

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,
ПРОВОДИМОГО РГГМУ САМОСТОЯТЕЛЬНО**

для поступающих
на основные образовательные программы магистратуры
в 2024 году

направление подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Санкт-Петербург
2023

1. Общие положения

Программа вступительного испытания предназначена для абитуриентов, поступающих на обучение на программы магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (далее – РГГМУ) (Приложение).

Целью вступительного испытания в магистратуру является выявление степени готовности абитуриентов к освоению профессионально-образовательной программы магистратуры.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, профессиональных стандартов.

2. Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится с применением дистанционных образовательных технологий в виде теста, загруженного в систему Moodle, в соответствии с расписанием, утвержденным председателем приемной комиссии и размещенном на странице официального сайта РГГМУ (<http://dovus.rshu.ru/content/priemkom/abit>)

Проведение вступительного испытания с применением дистанционных образовательных технологий регламентируется Положением об организации вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий, размещенном на официальном сайте РГГМУ (<http://dovus.rshu.ru/content/priemkom/norm>).

3. Продолжительность вступительного испытания

На выполнение заданий вступительного испытания отводится 120 минут (2 астрономических часа).

4. Содержание вступительного испытания

4.1. Блок 1 «Ихтиология, физиология, гистология и эмбриология рыб».

4.1.1. Тема 1. Ихтиология. Положение основных групп рыб в системе животных. Кожа, чешуя и органы свечения рыб. Абиотические факторы и их влияние на рыб. Форма тела и способы движения рыб. Место рыб в системе животных. Скелет рыб. Мышечная система и электрические органы рыб. Пищеварительная система рыб. Дыхательная система и газообмен. Тема 9. Кровеносная система рыб. Выделительная система и осморегуляция рыб. Половая система рыб. Нервная система рыб. Органы чувств рыб. Железы внутренней секреции рыб. Ядоносность и ядовитость рыб. Размножение и развитие рыб. Питание и упитанность рыб. Рост и возрастная изменчивость рыб. Миграции рыб и место рыб в водных биоценозах. Подкласс миноги, семейство миноговые. Надотряд акулы. Надотряд скаты. Отряд осетрообразные, семейство осетровые. Отряд Сельдеобразные. Отряд лососеобразные. Отряд щукообразные. Отряд угреобразные. Отряд окунеобразные. Отряд карпообразные. Отряд сомообразные. Отряд трескообразные. Отряд кефалеобразные. Отряд камболообразные. Отряд скорпеновые, семейство скорпеновые.

4.1.2. Тема 2 Физиология рыб. Географическое распространение рыб Осморегуляция. Роль почек и ЖКТ в водно-солевом обмене рыб. Костная (хрящевая), Мышечная система, плавание Кровообращение, осморегуляция и выделение. Функции кожного покрова. Электрические явления в организме рыб. Физиология нервной системы и нервная деятельность. Органы чувств и рецепция. Обмен веществ и энергии. Физиология дыхания. Питание и пищеварение

Воспроизводительная система рыб. Использование знаний физиологии рыб в аквакультуре и рыбном промысле.

4.1.3. Тема 3. Гистология и эмбриология рыб. Цитология. Общие вопросы. Клеточная

теория и ее значение. Методы исследования клеток и тканей. Строение и функции клетки. Методы исследования в цитологии, гистологии и эмбриологии. Клеточный цикл. Эндорепродукция. Деление клетки. Эмбриология рыб Половые и соматические клетки. Яйцеклетки, строение и свойства. Строение семенников рыб. Сперматогенез. Нерест рыб. Ранние этапы эмбрионального развития рыб. Оплодотворение рыб. Искусственное осеменение в рыбоводстве. Хранение гамет. Партеогенез. Уровни регуляции дифференцировки в развитии. Постэмбриональное развитие рыб. Рост рыб и изменение тела. Факторы роста рыб. Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация. Основы гистологии

Морфофункциональная классификация тканей и её эволюционная основа. Краткая характеристика методов гистологических исследований. Гистологическая техника. Методы гистохимии. Общие свойства и морфофункциональная классификация эпителиев: кожный, кишечный, осморегулирующий, выделительный и железистый. Общие принципы организации тканей. Классификация тканей Происхождение, общая характеристика, строения и функции тканей внутренней среды, их морфофункциональная классификация. Кровь и лимфа. Опорные скелетные ткани. Собственно-соединительная, хрящевая и костная ткани. Общие закономерности организации и специфические для каждой разновидности особенности. Хрящевая ткань. Значение, строение, классификация. Гистогенез, регенерация и возрастные изменения хряща. Костная ткань. Значение, химический состав, строение, классификация. Мышечная ткань. Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Сердечная поперечно-полосатая ткань. Особенности строения "клеточных" волокон.

Скелетная мышечная ткань. Нервная ткань. Общая характеристика и классификация тканей нервной системы. Медиаторы и механизм передачи нервных импульсов в синапсах. Концевые нервные аппараты и их классификация.

4.2. Блок 2 «Товарная аквакультура, биологические основы рыбоводства, искусственное воспроизводство рыб»

4.2.1. Тема 1 Современное состояние товарного рыбоводства, значение, проблемы развития Породы и породные группы рыб, применяемых для товарного рыбоводства, их биологические особенности. Породы и породные группы других гидробионтов, применяемых для товарного разведения, их биологические особенности. Прудовое рыбоводство и его особенности. Тепловодное прудовое рыбоводство и его особенности

Биологические особенности растительноядных рыб и их искусственное разведение. Производственные процессы в прудовых хозяйствах, выращивающих растительноядных рыб. Специальные виды тепловодного товарного рыбоводства. Методы интенсификации в товарном рыбоводстве. Удобрение прудов. Кормление рыб в товарном рыбоводстве. Корма и кормление растительноядных рыб. Холодноводное форелевое товарное рыбоводство.

Кормление рыб в товарном рыбоводстве. Корма и кормление форели. Озерное товарное рыбоводство. Основы индустриального рыбоводства. Смешанные посадки, добавочные рыбы и поликультура в прудовом рыбном хозяйстве. Аквакультура в установках замкнутого водоснабжения. Товарное разведение гидробионтов различных биологических групп.

4.2.2. Тема 2. Биологические основы искусственного воспроизводства рыб. Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством. Основы проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств. Биологические основы управления половыми циклами рыб. Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры. Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди рыб. Интенсификация рыбоводных процессов. Акклиматизация рыб и беспозвоночных. Акклиматизация рыб, пищевых и кормовых беспозвоночных. Рыбохозяйственная мелиорация. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу. Морфологические особенности

икры рыб различных экологических групп. Особенности эмбрионального, предличиночного, личиночного и малькового периодов развития осетровых рыб. Особенности эмбрионального, предличиночного, личиночного и малькового периодов развития лососевых рыб. Биологическое обоснование искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб.

Оборудование для выдерживания производителей. Расчет расхода воды в бассейнах.

Методы управления созреванием половых клеток у рыб. Методика заготовки гипофизов, приготовления суспензии гипофизов, проведения гипофизарной инъекции. Определение времени инъекции и просмотра самок. Способы получения половых продуктов, осеменения икры, подготовки икры к инкубации.

4.2.3 Тема 3. Искусственное воспроизводство рыб. Проектирование рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств. Водоснабжение рыбоводного предприятия. Биотехника воспроизводства проходных рыб. Биотехника воспроизводства осетровых рыб (белуга, осетр, севрюга). Биотехника воспроизводства лососевых рыб (атлантический лосось, кета, горбуша). Биотехника воспроизводства сиговых рыб (белорыбица, омуль). Биотехника воспроизводства полупроходных и туводных рыб. Характеристика нерестово-выростных хозяйств (НВХ), биотехника воспроизводства судака и тарани в НВХ лиманного типа

Биотехника воспроизводства сазана и леща на НВХ в дельтах крупных рек, на береговых НВХ, заводского воспроизводства на Северо-Западе РФ. Биотехника воспроизводства стерляди. Биотехника воспроизводства шуки. Рыбохозяйственное использование озер

Пути формирования маточных стад в озерных хозяйствах. Рыбохозяйственное освоение водохранилищ. Типы береговых НВХ, их характеристики. Подготовка водохранилищ для хозяйственного использования, Направленное и стихийное формирование ихтиофауны в водохранилищах. Пути интенсификации использования водохранилищ и повышение их рыбопродуктивности.

4.3 Блок 3 «Ихтиопатология и ихтиотоксикология»

4.3.1.Тема 1. Ихтиопатология. Основы общей патологии. Основы общей паразитологии. Частная ихтиология. Инфекционные болезни рыб: вирусные, бактериальные, водорослевые, микозы. Инвазионные болезни рыб: протозоозы, гельминтозы, крустациозы и др. Рыбы, как переносчики болезней человека и животных. Незаразные болезни рыб. Методы патологоанатомического обследования рыб. Методика полного и неполного паразитологического анализа рыб. Паразиты, опасные для рыб и человека. Методы эпизоотического обследования рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов. Статистическая отчетность. Взятие и транспортировка патологического материала на вирусологические, бактериологические и микозные исследования. Основы идентификации вирусов, бактерий и грибов. Постановка диагноза на вирусные, бактериальные, микозные заболевания. Методы гематологических исследований рыб. Гематологические показатели и их диагностическое значение. Методы изучения возбудителей протозойных болезней рыб: жгутиковых, споровиков, микро- и миксоспоридий, инфузорий. Методы изучения гельминтов – паразитов рыб и заболеваний, вызываемых ими: трематодозы, моногеноидозы, цестодозы, акантоцефалезы, нематодозы, бделлезы пресноводных и морских рыб. Методы изучения ракообразных и моллюсков, паразитирующих у пресноводных и морских рыб.

4.3.2 Тема 2. Ихтиотоксикология. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Охрана водоемов от токсикантов. Основные определения и положения токсикологии. Дозы, пути введения, эффекты, классификация токсических веществ по классам опасности, биохимические механизмы действия ядов, основные классификации ядов по химическому составу по воздействию на организм. Действия токсикантов на гидробионтов, симптомы отравления рыб, обратимость отравления. Основные понятия в ихтиотоксикологии (комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, адаптация к ядам, кумулятивный

эффект и др). Острые и хронические отравления. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод. Методы определения токсикантов в водоеме

4.4. Блок 4 «Сырьевая база рыбной промышленности, промысловая гидробиология»

4.4.1. Тема 1. Современное состояние рыбной промышленности РФ, ее проблемы и перспективы

Формирование биологической и промысловой продуктивности в океанах и морях. Общие сведения о промысловых биоресурсах Мирового океана. Общая биомасса и продукция основных групп гидробионтов. История и общая характеристика рыбного промысла в Мировом океане. Уловы по районам Мирового океана, по семействам и видам рыб. Схема ФАО ООН промыслово-статистического районирования мирового океана, Рыболовство СССР и РФ. Промысловые биоресурсы Атлантического океана и их использование. Промысловые биоресурсы Тихого океана и их использование. Современные тенденции развития рыболовства и аквакультуры в Мировом океане. Современное состояние сырьевой базы российского рыболовства в морских водах РФ. Современное состояние сырьевой базы российского рыболовства в основных внутренних водоемах РФ.

4.4.2. Промысловая гидробиология. Основные типы моделей, применяемых в промысловой гидробиологии. Формальная теория жизни рыб. Биологические основы рыболовства. Популяционные параметры. Понятие о структуре популяций. Смертность рыб. Виртуально-популяционный анализ. Рост и продуктивность популяций. Воспроизводство и пополнение стада рыб. Аналитические промысловые модели. Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции. Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб. Оптимальный улов. Концепция перелова. Биологические основы регулирования рыболовства. Основы промыслового прогнозирования. Краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное планирование. Общий допустимый улов (ОДУ) и возможный улов (ВУ).

4.5 Блок 5 «Гидробиология, гидрохимия, гидротехника, экологические проблемы водных объектов рыбохозяйственного значения»

Классификация природных вод по химическому составу. Мировой океан: экологическое деление вод океана, условия жизни. Влияние факторов (температуры, света, звука, электричества) на гидробионтов. Жизненные формы населения гидросферы- планктон, нектон, бентос. Континентальные водоемы и их население. Реки, озера, подземные воды: условия жизни, население, защитные приспособления водных организмов к неблагоприятным условиям среды. Общая картина вертикального распределения планктона. Миграции Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонов, плейстонов. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов. Водно- солевой обмен у гидробионтов. Выживание в условиях различной солености. Биоценозы морей и континентальных водоемов. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Классификация водоемов по уровню их трофности и сапробности. Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование и его последствия. Классификация водоемов по сапробности и взаимосвязь с антропогенным влиянием на водоем. Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдения за качеством воды. ГТС рыбноводных заводов. Материалы и методы, применяемые при строительстве рыбохозяйственных ГТС. Эксплуатация ГТС и уход за ними.

4.6. Блок 6 «Генетика и селекция в рыбном хозяйстве. Биохимия продукции аквакультуры» .

4.6.1 Тема 1. Строение и функции нуклеиновых кислот. Строение и поведение хромосом в митозе и мейозе. Теория гена. Структура и функции. Эволюция представлений о гене. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот. Хромосомы. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. Мутагены. Хромосомные, генные и геномные мутации. Репарация. Виды репараций. Закономерности распределения в потомстве наследственных признаков. Законы Менделя. Моногибридное, дигибридное, полигибридное скрещивание. Случаи отклонения от законов Менделя. Множественный аллелизм. Взаимодействие генов. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Рекомбинация генов. Кроссинговер. Сцепление генов. Полное и неполное сцепление. Наследование признаков, сцепленных с полом. Способы определения пола. Нехромосомная наследственность. Митохондриальное и пластидное наследование. Особые типы наследования. Генотипическая преддетерминация цитоплазмы, наследование через эндосимбионтов. Генетика онтогенеза. Генетическая детерминация онтогенеза. Поливариантность онтогенеза. взаимодействие генотипа и среды в процессе развития фенотипа. Селекционные признаки рыб. Типы скрещиваний (инбридинг и аутбридинг). Инбредная депрессия и гетерозис. Формы и методы отбора при селекции рыб (массовый, индивидуальный, комбинированный, сиб-селекция). Методы изменения генофонда рыб.

4.6.2. Тема 2. Биохимия продукции аквакультуры». Пищевая ценность рыбы, свежесть рыбы, методы анализа, биохимические показатели. Липиды. Гидролиз. Гидрогенизация жиров, омыление. Аминокислоты. Строение молекулы, пептидная связь, протеиногенные аминокислоты. Строение, структуры и функции белковых молекул. Ферменты, коферменты, зимогены. Углеводы.Mono-, олиго- и полисахариды, биополимеры, целлюлоза, крахмал. Обмен веществ и энергии, метаболизм, строение и функции органов ЖКТ человека.

Гормоны, рецепторы, нейромедиаторы. Ацетилхолин, катехоламины, гидрофильные гормоны, гипоталамо-гипофизарная система. Липофильные гормоны, механизм действия

Молекулярная генетика. Биохимический механизм передачи наследственной информации, роль нуклеиновых кислот и ферментов.

5. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание включает в себя 50 тестовых заданий с кратким ответом. Во вступительном испытании представлены следующие разновидности заданий с кратким ответом:

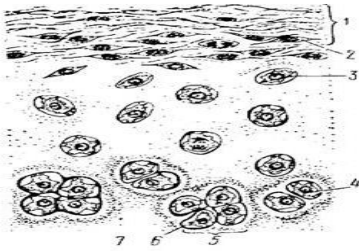
- задание с выбором одного или нескольких правильных ответов из предложенного списка;
- задание на установление соответствия;
- задания на установление правильной последовательности;
- задания, требующие записать ответ в виде числа.

6. Примеры заданий вступительного испытания

6.1 Задания с выбором одного правильного ответа из предложенного списка
Молекула белка представляет собой:

- 1) последовательность аминокислот, соединенных пептидной связью
- 2) последовательность нуклеотидов, соединенных фосфодиэфирной связью
- 3) последовательность жирных кислот, соединенных сложноэфирной связью.

Какая ткань изображена на рисунке?



- 1) костная
- 2) мышечная
- 3) нервная
- 4) хрящевая
- 5) эпителиальная

6.2 Задание с выбором нескольких правильных ответов из предложенного списка
Три метода стимулирования полового созревания рыб это:

- 1) естественно-популяционный
- 2) нерестовый
- 3) реофильный
- 4) физиологический
- 5) экологический
- 6) эколого-физиологический

6.3 Задание на установление соответствия

Установите соответствие между видом рыб и отрядом

Вид	Отряд
1. <i>Salmo salar</i>	А. осетрообразные
2. <i>Cyprinus carpio</i>	Б. лососеобразные
3. <i>Acipenser ruthenus</i>	В. Сомообразные
4. <i>Clarias gariepinus</i>	Г. Карпообразные

6.4. Задание на установление правильной последовательности

Расставьте в правильном порядке фазы клеточного цикла:

- 1) Анафаза;
- 2) Интерфаза;
- 3) Метафаза;
- 4) Профаза;
- 5) Телофаза.

6.5. Задания, требующие записать ответ в виде числа.

Решите задачу. Рассчитать необходимое количество корма в сутки (в тоннах) для форелеводческого хозяйства производительностью 50 тон/год. Ответ записать в виде целого числа.

7. Критерии оценивания отдельных заданий и работы в целом

Испытания оцениваются экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 2 балла. Задание, в котором была допущена частичная ошибка, например, указаны не все правильные ответы в задании с выбором нескольких правильных ответов из предложенного списка, оценивается в 1 балл. Задание, в

котором был дан полностью неправильный ответ, или задание, в котором ответ не был получен, оценивается 0 баллов.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 40.

8. Список литературы, рекомендуемый для подготовки к вступительному испытанию

1. Калайда М.Л., Нигметзянова, М.В. Борисова С.Д. Общая гистология и эмбриология рыб. Учеб. пос.- СПб.: Проспект науки, 2011.-144 с
2. Апполова Т.А., Мухордокова Л.Л., Тылик К.В. Практикум по ихтиологии. Учеб. пос. - М.: МОРКНИГА, 2013.-338 с.
3. Скопичев В.Г. Сравнительная анатомия рыб. Учеб. пос. - СПб.: Проспект науки, 2012.- 224 с.
4. Шибаев С.В. Промысловая ихтиология. Уч-ник. - СПб: «Проспект Науки», 2007. – 535 с.
5. Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Федоров К.Е. Биологические основы рыбоводства. Управление размножением. Учеб. пос. - СПб.: Лань, 2014.-256 с
6. Пономарев С.В., Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. - СПб: Изд-во «Лань», 2013. - 352 с
7. Калайда М. Л. Биологические основы рыбоводства. Краткая теория и практикум: Учебное пособие. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 224 с.
8. Алексеева Н.А., Кузнецова О.В. Управление формированием региональных кластеров рыбоводства. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 218 с.
9. Калайда М.Л. , Чугунов Ю.В. Ихтиотоксикология. Учебное пособие. - СПб: Проспект Науки, 2013. - 144 с.
10. Скопичев В. Г., Жичкина Л. В., Попова О. М., Карпенко А. А., Максимюк Н. Н. Микроэлементозы животных: Учебное пособие . - СПб. : Проспект Науки, 2015. - 288 с
11. Фоминых В. Л., Тарасенко Е. В., Денисова О. Н. Органическая химия и основы биохимии. Практикум: учебное пособие для вузов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 145 с.
12. Калайда М. Л., Хамитова М. Ф. Гидробиология: Учебное пособие . - СПб.: Проспект Науки, 2013. - 192 с.
13. Алферова, Г. А. Генетика: учебник для академического бакалавриата / под ред. Г. А. Алферовой. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 209 с.
14. Дячук Т.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов. - М: ИНФРА-М, 2017. — 365 с
15. Пономарев С.В. Лососеводство. Учебник. - СПб: Изд-во «Лань», 2018. - 372 с.

Приложение
к Программе вступительного испытания,
проводимого РГГМУ самостоятельно,
для поступающих на основные
образовательные программы магистратуры
в 2024 году

Направления подготовки, на которые учитываются результаты вступительного
испытания

№ п/п	Код	Направление подготовки / направленность (профиль)
1	35.04.07	Водные биоресурсы и аквакультура направленность (профиль) «Экспертная и контрольно-надзорная деятельность в рыбном хозяйстве»

