



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга)

ПРИНЯТО

Решением Ученого совета
от 28.01.2026, протокол № 3

УТВЕРЖДЕНО

Приказом
от 28.01.2026 № 4-вк

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования - программам подготовки научных
и научно-педагогических кадров в Аспирантуре
Санкт-Петербургского филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга)
по специальной дисциплине «Гидробиология»

Шифр и наименование области науки: 1 Естественные науки

Шифр и наименование группы научных специальностей:
1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.16. Гидробиология

Приемная комиссия
Санкт-Петербург
2026 год

Оглавление

1. Введение

2. Содержание программы

2.1. Гидробиология как наука о надорганизменных водных системах;

2.2. Важнейшие факторы внешней среды и реакция на них организмов (проблемы аутоэкологии)

2.3. Структурные характеристики биотической компоненты водной экосистемы

2.4. Функциональные характеристики сообществ

2.5. Формирование, развитие и устойчивость экосистемы

2.6. Проблемы частной гидробиологии (типология водоемов)

2.7. Проблемы частной гидробиологии (особенности пространственной и трофической структуры основных природных экосистем)

3. Список рекомендуемой литературы

1. Введение

1.1. Аспирантура – одна из форм подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации. Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности сдается в объеме вузовской программы профилирующего предмета. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать глубокие знания содержания теоретических дисциплин программного вузовского обучения, иметь представление о фундаментальных исследованиях в избранной области, ориентироваться в проблематике дискуссий, современных представлений и критических взглядов ведущих ученых по затрагиваемым вопросам, уметь логично излагать материал, показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации

1.2. Настоящая Программа вступительного испытания по специальной дисциплине «Гидробиология» для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в Аспирантуре Санкт-Петербургского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга») по научной специальности 1.5.16. Гидробиология (далее – Программа) включает современные представления:

- о гидробиологии как науке о надорганизменных биологических системах;
- о важнейших факторах внешней среды и реакции на них организмов (проблемы аутоэкологии)
- о структурных характеристиках биотической компоненты водной экосистемы;
- о функциональных характеристиках сообществ;
- о формировании, развитии и устойчивости экосистемы;
- о проблемах частной гидробиологии (типология водоемов);
- о проблемах частной гидробиологии (об особенностях пространственной и трофической структуры основных природных экосистем)

Программа разработана:

- доктором биологических наук, доцентом **Скворцовым Владимиром Валентиновичем**, главным научным специалистом лаборатории гидробиологии Филиала, преподавателем Отдела аспирантуры Филиала;
- кандидатом биологических наук, доцентом **Малининой Юлией Александровной**, заместителем руководителя Филиала.

2. Содержание Программы

Вопросы вступительного экзамена

1. Предмет гидробиологии. Основные научные направления и подходы к изучению объекта. Место гидробиологии в системе биологических наук.
2. Понятие о системном подходе. Система и составляющие ее элементы. Биологические системы. Составные части экосистемы, абиотическая и биотическая компоненты. Популяция и трофическая группировка как основные подсистемы биотической компоненты экосистемы. Подходы к изучению водного биоценоза: флоро-фаунистический, биотопический, трофический.
3. Методы исследования водных экосистем. Задача количественной оценки взаимодействия элементов в системе. Однофакторный и многофакторный эксперимент, регрессионный анализ, математическое моделирование.
4. Структура гидросферы. Представление о степени единства физико-химических параметров водных масс и их населения. Пространственная организация биоты гидросферы. Представление о широтной и вертикальной зональности качественного и количественного распределения гидробионтов в морских и континентальных водах.
5. Природные воды как среда жизни. Абиотические, биотические и антропогенные воздействия на гидробионтов. Представление о ключевых факторах водной среды. Приспособления к водному образу жизни: в толще воды, на поверхности и в толще грунта, в проточных водоемах и в зоне прибоя.
6. Физико-химические свойства воды. Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения гидробионтов. Эффективность использования световой энергии. Фотосинтез растений, связь освещенности с фотосинтезом. Вертикальные миграции гидробионтов. Явление биолюминесценции моря, ее причины и значение в биотических отношениях гидробионтов.
7. Температура как фактор, регулирующий жизнедеятельность гидробионтов. Коэффициент Вант-Гоффа и температурная кривая Крога. Температура и распространение организмов.
8. Соленость как фактор, определяющий распространение гидробионтов. Осморегуляция и понятие критической солености. Адаптации гидробионтов к изменению солености.
9. Газовый режим. Растворенный кислород и углекислота. Особенности дыхания гидробионтов в воде. Влияние на гидробионтов углекислого газа, сероводорода и метана.
10. Активная реакция среды, Eh, pH в воде и грунтах. Понятие об

окислительно-восстановительном потенциале и его влиянии на процессы, связанные с жизнью и активностью гидробионтов.

11. Гидростатическое давление и его влияние на вертикальное распределение и биологические особенности организмов.

12. Структура популяций, видовая структура сообществ. Олиго- и полимиксные сообщества.

13. Методы количественной оценки структуры (биомасса, число видов, разнообразие связей). Показатели разнообразия и сходства. Уровни видового разнообразия.

14. Трофическая структура сообществ. Трофические цепи и сети. Классификация гидробионтов по типу питания.

15. Отношения организмов в пределах одной трофической группы. Пищевая конкуренция. Принцип Гаузе, его ограничения. Парадокс планктона.

16. Отношения организмов различных трофических группировок. Взаимодействия типа хищник - жертва. Опыты Гаузе и математические модели Лотки и Вольтерра.

17. Методы количественных оценок пищевых взаимоотношений организмов в сообществе. Классификация гидробионтов по типу питания. Пищевая избирательность. Рационы, усвояемость пищи.

18. Пространственная структура сообществ. Количественная и качественная неоднородность сообществ, типы пространственного распределения. Миграции гидробионтов. Население границы раздела «вода-воздух», «вода-грунт». Проблема перестройки биоценозов.

19. Акклиматизация гидробионтов. Понятие экологическая ниша. Закономерности нишевой структуры сообществ.

20. Представления о продукции как о важнейшей функциональной характеристике сообществ. Основные понятия — первичная, вторичная и конечная продукция. Удельная продукция (П/Б- коэффициент).

21. Первичная продукция. Фотосинтез и хемосинтез. Валовая и чистая продукция. Особенности процессов создания первичной продукции в наземных и водных системах.

22. Первичная продукция морей, океанов и континентальных водоемов (масштаб и пространственно-временная гетерогенность). Эффективность утилизации солнечной энергии. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Связь фотосинтетической активности с факторами среды (свет, минеральное питание, температура, структура водных масс).

23. Фотическая зона: компенсационная и критическая глубины. Методы

определения первичной продукции (скляночные методы, по хлорофиллу, по изменению содержания кислорода в фотической зоне, флуоресцентные методы и др.). Чувствительность методов, достоинства и недостатки.

24. Бактериальная продукция. Численность и биомасса, методы расчета бактериальной продукции. Прямое микроскопирование, содержание АТФ, скорость размножения (время генерации), радиоуглеродные и тимидиновый методы. Бактериальная продукция водной толщи, осадков и обрастания в морях и континентальных водоемах.

25. Продукция консументов («вторичная» продукция). Фитофаги и зоофаги. Методы определения продукции: метод П. Бойсен-Иенсена, графический, «физиологический» методы расчета. Радиоуглеродные методы. Трофические коэффициенты — K_1 , K_2 .

26. Деструкция органического вещества. Основные представления о прижизненном распаде органического вещества. Дыхание и пищеварение как основные функциональные механизмы разрушения органического вещества живым организмом. Их количественная оценка.

27. Понятие сукцессии как процесса развития экосистемы. Первичная и вторичная сукцессии, их характерные особенности. Движущие силы и направление сукцессии. Зрелость экосистем и концепция климакса.

28. Виды сукцессии. Исторические сукцессии и эволюция экосистем. Циклические сукцессии. Сезонные сукцессии и биологические сезоны.

29. Устойчивость природных экосистем. Различные способы ее оценки. Эмпирические подходы. Устойчивость, стабильность и сложность. Гомеостаз системы как основной механизм поддержания устойчивости.

30. Устойчивость экосистем к антропогенному воздействию и концепция предельно допустимого воздействия (ПДВ).

31. Формы существования органического вещества в экосистеме — живое, детрит, взвешенное, растворенное. Количественное соотношение между ними в водной толще и грунтах, пути взаимных переходов.

32. Разложение органического вещества в экосистемах. Стойкое и нестойкое органическое вещество. Ферментативный распад, связанный с активностью гидробионтов. Детритные пищевые цепи в водных экосистемах. Разложение мертвого органического вещества сапрофитными формами жизни. Роль бактерий, грибов и простейших в экосистеме.

33. Биоседиментация. Роль сообществ фильтраторов в процессах биоседиментации и деструкции органического вещества в морских и континентальных водоемах.

34. Понятие баланса органического вещества в экосистеме. Методы расчета. Пирамида биомасс. Поток энергии через экосистему. Эффективность использования энергии организмами различных трофических уровней.
35. Классификация водоёмов: океаны и моря, озера и водотоки, водохранилища и пруды. Вертикальная экологическая зональность водоемов, основные черты ее структуры.
36. Климатическая зональность водоемов — арктическая, бореальная, тропическая, нотальная и антарктическая зоны.
37. Соленость. Классификация водоемов по содержанию соли в воде и фаунистический состав. Соленость и пространственное распределение гидробионтов.
38. Свет. Солнечная радиация и закономерности распространения света в водной среде. Цветность воды.
39. Температура. Температурная стратификация, ее сезонная и широтная, изменчивость.
40. Особенности термического и солевого режима. ТС- кривые как индикаторы водных масс. Пикноклин как нижняя граница биотопа фитопланктона в пелагиали.
41. Водные массы. Течения. Перемешивание водных масс. Турбулентность. Конвекция и адвекция. Приливно-отливные явления. Ветровое перемешивание. Голомиктические и меромиктические озера (по Хатчинсону).
42. Концепция биологической структуры океана. Общие закономерности пространственного распределения жизни в Мировом океане.
43. Пелагиаль. Пелагические сообщества и их структурно-функциональные характеристики. Фитопланктон. Видовое разнообразие. Зоопланктон. Видовое разнообразие. Закономерности распределения фито и зоопланктона, сезонная динамика. Ихтиофауна. Систематический состав. Роль в трофических цепях пелагиали.
44. Бенталь. Факторы, определяющие количественное распределение донного населения Мирового океана. Методы количественной оценки. Фитобентос, зообентос. Донная фауна как пищевая база бентосоядных рыб.
45. Донные сообщества литорали, коралловых рифов, шельфа, глубин океана.
46. Сообщества обрастаний-перифитон. Видовое разнообразие, пространственное распределение, сезонная динамика, факторы, их определяющие.
47. Трофность. Биологическая классификация водоемов: эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные. Работы Эйнара Науманна.

48. Продуктивность. Основные представления о продуктивности как важнейшей характеристике водоема. Соотношение между первичной и продукцией консументов. Работы Августа Фридриха Тинеманна.
49. Потенциальная продуктивность и биологические ресурсы водоемов.
50. Промысловая ихтиофауна и ее биогеографические комплексы. Определение ихтиомассы и возможной промысловой рыбопродукции озер по лимнологическим показателям.
51. Промысловая продукция. Уровень современного вылова. Состояние и перспективы промысла по регионам и типам объектов (рыбы, беспозвоночные, водоросли и млекопитающие).
52. Промысловая продукция континентальных вод. Удобрение водоёмов и рыборазведение. Акклиматизация кормовых объектов и промысловых организмов.
53. Эксплуатация природных сообществ и аквакультура. Гидробионты как объекты аквакультуры. Лабораторное культивирование гидробионтов.
54. Основные загрязнители водоемов, их влияние на функционирование и устойчивость водных сообществ.
55. Эвтрофирование водоемов. Основные факторы эвтрофирования. Масштабы процесса. Природное и антропогенное эвтрофирование. Основные пути борьбы с эвтрофированием водоемов.
56. Принципы гидробиологического биологического мониторинга. Биотестирование, биоиндикация. Токсикологическое нормирование.
57. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимый сброс (ПДС), ориентировочно-безопасный уровень воздействия (ОБУВ) загрязнителей.
58. Проблема чистой воды. Биологическое самоочищения водоемов. Организмы — показатели сапробности вод. Охрана водоёмов.
59. Метод интегральной оценки качества воды и классификация вод по интегральным показателям качества.

3. Список рекомендуемой литературы

3.1. Основная литература:

1. Абросов В.Н. Зональные типы лимногенеза. – Л.: Наука, 1982. – 144 с.
2. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования экосистем. – СПб.: ЗИН РАН, 2000. – 147 с.
3. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 152 с.

4. Алимов А.Ф., Богатов В.В., Голубков С.М. Продукционная гидробиология. – СПб.: Наука, 2013. – 342 с.
5. Беклемишев К.В. Экология и биогеография пелагиали. – М., 1969. – 291 с.
6. Бигон, М., Харпер, Дж., Таунсенд, К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989, Т.1. – 667 с., Т.2. – 477 с.
7. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / под ред. А.Ф. Алимова, Н.Г. Богучкой. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
8. Биология океана. Под ред. М.Е. Виноградова, в 2-х томах. М.: Наука.
9. Богоров В.Г. Планктон Мирового океана. – М., 1974. – 320 с.
10. Богословский Б.Б. Озероведение. – М.: МГУ, 1960. – 336 с.
11. Бульон В. В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов. – Л.: Наука, 1983. – 150 с.
12. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. – Минск: Изд-во АН БССР, 1960. – 330с.
13. Гиляров А.М. Популяционная экология. Учебн. Пособие. – М. Изд. МГУ. 1990. – 191 с.
14. Дажо Р. Основы экологии. – М.: Прогресс, 1975. – 416 с.
15. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М., 1981. – 606 с.
16. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высш. школа, 1960. – 189 с.
17. Жадин В.И., Павловский Е.Н. (ред.) Жизнь пресных вод СССР (в IV томах). – Том 1. Отв. ред С.А. Зернов. – М.-Л.: Издание АН СССР, 1940. – 460 с.
18. Жадин В.И., Павловский Е.Н. (ред.) Жизнь пресных вод СССР (в IV томах). – Том 2. Отв. ред проф. В.И. Жадин. – М.-Л.: Издание АН СССР, 1949. – 539 с.
19. Жадин В.И., Павловский Е.Н. (ред.) Жизнь пресных вод СССР (в IV томах). – Том 3. – М. – Л.: Издание АН СССР, 1949. – 911 с.
20. Жадин В.И., Павловский Е.Н. (ред.) Жизнь пресных вод СССР (в IV томах). – Том 4. – Часть 1. – Ред. Е.Н. Павловский, В.И. Жадин, И.А. Кисилев. – М.-Л.: Издание АН СССР, 1956. – 472 с.
21. Жадин В.И., Павловский Е.Н. (ред.) Жизнь пресных вод СССР (в IV томах). – Том 4. – Часть 2. – Ред. Е.Н. Павловский, В.И. Жадин, И.А. Кисилев. – М.-Л.: Издание АН СССР, 1959. – 320 с.
22. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. – АН СССР, Ин-т океанол. – М.: изд-
23. Зернов С.А. Общая гидробиология. – М.; Л.: Гос. изд-во биол. и мед. лит-ры, 1934. – 504 с.
24. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

25. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. – М.: Наука, 1984. – 207 с.
26. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
27. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982. – 33 с.
28. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л., 1983. – 52 с.
29. Методы определения продукции водных организмов. – Минск, 1968. – 245с.
30. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с., Т. 2. – 376 с. (и другие издания)
31. Раймонт Дж. Планктон и продуктивность океана: [В 2 т.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 354 с.
32. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 572 с.
33. Риклефс, Р. Основы общей экологии. – М.: Мир, 1979. – 424 с.
34. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. – Киев: Генеза, 2004. – 664 с.
35. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоёмов. Л.: Наука, 1974 г.
36. Россолимо Л.Л. Изменение лимнических экосистем под воздействием антропогенного фактора. – М., 1977. – 144 с.
37. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод. – Мн.: ОРЕХ, 2004. – 125 с.
38. Семенченко В.П., Разлуцкий В.И. Экологическое качество поверхностных вод. – Минск: Белорусская наука, 2017. – 330 с.
39. Сущеня Л.М. Интенсивность дыхания ракообразных. – Киев, 1972. – 195 с.
40. Трифонова И.С. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. – Л.: Наука, 1990. – 184 с.
41. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. – Изд-во МГУ, 1980. – 464 с.
42. Хатчинсон Д. Лимнология. – М.: Прогресс, 1969. – 592 с.
43. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

3.2. Дополнительная литература

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.

2. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Наука, 1970. – 444 с.
3. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем. – СПб.: Наука, 1996. – 189 с.
4. Антропогенное воздействие на малые озера. – Л.: Наука, 1980. – 172 с.
5. Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера. – Л.: Наука, 1982.– 304 с.
6. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: Учеб. пособие. – М.: МГУ, 2011. – 326 с.
7. Баранов И.В. Лимнологические типы озер СССР. – Л., 1962. – 226 с.
8. Баранов И.В. Основы биопродукционной гидрохимии. – М., 1982. – 112 с.
9. Бульон В.В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. – СПб: Наука, 1994. – 222 с.
10. Бурковский И.В. Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. М.: МГУ, 1992 г.
11. Гусев М.В. Микробиология: Учеб. / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 8-е изд. – М.: Академия, 2008. – 464 с.
12. Динамика биологического разнообразия и биоресурсов континентальных водоемов / Под ред. А.Ф. Алимова, С.М. Голубкова. – СПб.: Наука, 2012. – 368 с.
13. Заика В.Е. Первичная и вторичная продукция морских организмов. – Киев: Наукова думка, 1982. – 196 с.
14. Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. – Киев: Наукова думка, 1983. – 206 с.
15. Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. Киев, 1972 г.
16. Карташев А. Г. Биоиндикация экологического состояния окружающей среды. – Томск, 2009. – 192 с.
17. Крылов П.И. Питание пресноводного хищного зоопланктона// Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Общая экология. Биоценология. Гидробиология. 1989. – Т.7. – 148 с.
18. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. – Л., 1974. – 60 с.
19. Меншуткин В.В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных. Л., 1971 г.
20. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. М.: РАН, 1998 г.
21. Никольский Г.В. Экология рыб. –М.: Высшая школа. 1974. – 368 с.
22. Оуэн О.С. Охрана природных ресурсов. М., 1977 г.
23. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
24. Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. – Изд. 2-е стереотипное. –

Самара, Самарский научный центр РАН, 2000. – 396 с.

25. Румянцев, В. А. Великие озера мира / Румянцев В. А., Драбкова В. Г., Измайлова А. В. РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ин-т озераедения РАН. – Санкт-Петербург: Лема, 2012. – 370 с.

26. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. – М.: Мир, 1990. – 597 с.

27. Семенченко В. П., Разлуцкий В. И., Бусева Ж. Ф., Палаш А. Л. Зоопланктон литоральной зоны озер разного типа. – Минск: Беларус. навука, 2013. – 172с.

28. Филенко О.Ф., Михеева И.В. Основы водной токсикологии. Учебное пособие. – М.: Колос, 2007. – 144 с.