

**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 «Экология»**

---

**Шифр и наименование области науки: 1 Естественные науки**

**Шифр и наименование группы научных специальностей**  
**(направление подготовки): 1.5. Биологические науки**

**Научная специальность 1.5.15 Экология**

Принято на заседании  
Ученого совета Филиала  
от 30.09.2022, протокол № 25

Приемная комиссия  
г. Санкт-Петербург  
2022 год

## **Оглавление**

<u>1. Введение</u> .....	3
<u>2. Аутоэкология</u> .....	3
<u>3. Демэкология</u> .....	3
<u>4. Синэкология</u> .....	4
<u>5. Экосистемы</u> .....	4
<u>6. Биосфера</u> .....	4
<u>7. Факторы деградации биосферы</u> .....	5
<u>8. Загрязнение окружающей среды</u> .....	5
<u>9. Экологический мониторинг</u> .....	5
<u>10. Список рекомендуемой литературы</u> .....	5
11. Вопросы к вступительным испытаниям	

## **1. Введение**

1.1. Настоящая Программа вступительного испытания по специальной дисциплине «Экология» 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 научной специальности 1.5.15 Экология (далее –Программа) включает современные представления:

- об экологии, как науке о надорганизменных системах, их структуре и функционировании;
- об общих понятиях о системе и элементах экологии, о структуре и связях;
- об иерархической организации системы экологии;
- об уровнях организации живой материи;
- о краткой истории развития экологии;
- об основных этапах развития экологии;
- о предмете, задачах и проблемах экологии.

1.2. Программа разработана:

- к.б.н., Ляшенко О.В., преподавателем Отдела аспирантуры Филиала;
- с участием и.о. зав. лабораторией рыбохозяйственной экологии филиала Крыловой Ю.В.

## **2. Аутэкология**

Основные понятия аутэкологии. Среда, как экологическое понятие. Соответствие между организмами и средой обитания Факторы среды и их классификация. Закономерности их действия на организмы. Адаптация организмов к основным факторам и средам жизни. Лимитирующие факторы, важнейшие из них. Законы Либиха и Шелфорда. Экологическая пластичность. Метаболизм и размеры особей. Пределы выносливости. Совместное действие экологических факторов. Антропогенный стресс как лимитирующий фактор.

## **3. Демэкология**

Основные понятия демэкологии. Популяции, их структура и экологические характеристики. Численность и плотность, рождаемость и смертность. Кривые роста популяций. Колебания численности и гомеостаз. Независимая и зависимая от плотности регуляция численности популяций. Структура популяции генетическая, половая, пространственная, возрастная,

экологическая. Принцип Олли. Распределение энергии и оптимизация. r- и K-отбор.

#### **4. Синэкология**

Основные понятия синэкологии. Типы взаимодействия между видами. Конкуренция и сосуществование видов. Хищничество, растительность, паразитизм и аллелопатия. Положительные взаимодействия: комменсализм, кооперация и мутуализм. Концепция местообитания, экологической ниши и гильдии. Видовое, структурное и генетическое разнообразие в сообществах. Популяции и сообщества в географических градиентах. Экотоны и понятие краевого эффекта.

#### **5. Экосистемы**

Структуры и типы экосистем. Биоценозы и биотопы, их единство. Связи в экосистемах. Закономерности функционирования и пределы (факторы) устойчивости. Цепи питания, круговороты веществ. Продуктивность и биомасса. Основные компоненты экосистемы. Потоки энергии. Динамика экосистем. Первичная и вторичная сукцессии, концепция климакса. Устойчивость экосистем. Экологические цепи и сети. Трофические уровни.

Типы трофических цепей. Экологические пирамиды. Закон уменьшения отдачи и концепция поддерживающей ёмкости среды.

Пресноводные экосистемы. Лентические экосистемы (озёра и пруды). Лотические экосистемы (реки и ручьи). Заболоченные пресноводные участки (марши и болота). Морские экосистемы. Область континентального шельфа. Область апвеллинга. Лиманы.

#### **6. Биосфера.**

Биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Распределение жизни в биосфере. Живое, косное и биокосное вещества, слагающие биосферу. Роль живого вещества в биосфере. Границы биосферы. Геохимическая роль живого вещества. Основные компоненты биосферы: атмосфера, литосфера и гидросфера. Биологические и геологические круговороты. Гидросфера, ее экологические функции в биосфере. Биогеохимический круговорот. Основные типы биогеохимических круговоротов: круговорот воды, круговорот элементов в газообразной фазе и круговорот элементов в осадочной фазе. Биосферные циклы углерода, кислорода, азота, серы, фосфора и др. элементов. Круговорот воды и ее баланс на планете. Стабильность биосферы. Эволюция биосферы.

## **7. Факторы деградации биосферы.**

Факторы деградации биосферы. Возникновение потенциальной угрозы экологическому равновесию в биосфере. Глобальные экологические проблемы. Истощение минеральных ресурсов. Экологические проблемы, связанные с воздействием на почвенный покров. Глобальные экологические проблемы, связанные с антропогенным воздействием на гидросферу и атмосферу. Эвтрофирование водных объектов, причины и последствия. Темп и этапы эвтрофикации. Антропогенная составляющая процессов эвтрофикации. **Воздействие загрязняющих веществ.**

Атмосфера, ее состав и структура. Глобальные проблемы: кислотные осадки, парниковый эффект, запыление, истощение озонового слоя. Экологические проблемы, связанные с воздействием на биоту. Снижение биологического разнообразия.

## **8. Загрязнение окружающей среды**

Природа и свойства загрязнений. Классификация загрязнений: механические, физические, химические и биологические. Возможности самоочищения окружающей среды. Циркуляция загрязняющих веществ в атмосфере, литосфере и гидросфере, включение загрязнений в трофические сети. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере. Приоритетные токсиканты и критерии их выделения. Тяжёлые металлы, ХОП, ПХБ, ПАУ, диоксины, СПАВ, фенолы, нефть и нефтепродукты, нитраты. Воздействие на живые организмы.

## **9. Экологический мониторинг**

Экологический мониторинг и пути его реализации. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный, экотоксикологический. Особенности мониторинга водных экосистем. Средства реализации мониторинга. Комплексная оценка качества вод.

## **10. Список рекомендуемой литературы**

### **Основная литература:**

Бигон М., Харпер Дж., Таунсен К. Экология. Особи, популяции и сообщества / Пер. с англ. М.: Мир, 1989. В 2-х томах.

Веницианов Е.В. и др. Экологический мониторинг. Шаг за шагом. М.: РХТУ 2003.252 с.

Краснощёков Г.П. Розенберг Г.С. Экология «в законе». Тольятти. ИЭВБ РАН 2002, 248 с.

Одум Ю. Экология. Тома 1, 2. Пер. с английского. М., Мир, 1986

Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования. Под ред. проф. В.В. Куриленко СПб: Изд-во С-Петербургского университета, 2004. 448 с.

Реймерс Н.Ф. Экология: теория, законы, правила, принципы и гипотезы, - М., 1994

### **Дополнительная литература:**

Абакумова Г.М. Прозрачность атмосферы в Москве за последние 50 лет и её изменения на территории России / Г.М. Абакумова, Е.В. Горбатенко; МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: urss, 2008, 187с.

Акимова Т.А. Экология: человек – экономика – биота – среда: учеб. для студентов вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин: - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юнити, 2007. 495с.: ил – (Золотой фонд российских учебников).

Англо – русский экологический словарь: ок. 35000 терминов, под общ. рук. Г.Н. Акжигитова; авт.: Г.Н. Акжигитов и др.; науч. Рук. Р.А. Перемет. – 2-е изд., стереотип. – М.: Русск. Язык, 2001 – 603с.

Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: учеб. пособие / В.М. Басов. – Изд. 3-е – М:URSS, 2009. – 159с.

Башкин В.Н. Экологические риски: расчёт, управление, страхование: учеб. пособие для студ., обучающихся по спец. «Экология» и др. / В.Н. Башкин – М.: Высшая школа, 2007. – 358с.: ил.

Березина Н.А. Экология растений: учеб. пособие для студ. вузов / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – М.: Академия, 2009. – 400с.: ил.

Бингам Ф.Т., Коста М., Эйхенбергер Э. и др. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 368 с.

Бурковский И.В Морская биоценология. Организация сообществ и экосистем. М. КМК. 2006. 288 с.

Гальцева В.В., Дмитриев В.В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных систем. – СПб, 2007. – 364 с.

Глобальные экологические проблемы России: Сб. статей Вып.3 / Отв. Ред. Ф.Т. Яншина; РАН, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского. – М.: Наука, 2008. – 201с.

Даценко Ю.С. Эвтрофирование водохранилищ: гидролого-гидрохимические аспекты. – М.: ГЕОС, 2007. – 232 с.

ругов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. – СПб.: Анатолия, 2000. – 432 с.

- Дюдкин Д.А. Солнечно-земные связи и природные катастрофы: (раскрытые тайны природы). – Науч. – популярное изд. – М.: Т/т, 2009. – 395с.: ил.
- Еськов Е.К. Эволюционная экология: принципы, закономерности, теории, гипотезы, термины и понятия: справ. Пособие / Е.К. Еськов. – М.: ПЕРСЭ, 2009. – 672с.
- Ильин В.И. Экология: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Ильин – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 2007. – 297с.: ил.
- Инновационные подходы к решению экологических проблем: сб. науч. тр. / под общ. ред. Л.А. Розумной РГСУ, Фак. охраны труда и окр. Среды. – М.: Изд – во РГСУ, 2010.- 266с.: ил.
- Козлов О.В. Задачник по экологии: учеб. пособие / О.В. Козлов, А.П. Садчиков. Ростов н/д.: Феникс, 2006. – 126с.: ил. (Высшее образование).
- Крылова Ю.В. Курашов Е.А. Методические указания к проведению летней учебной полевой практики по исследованию внутренних водоемов северо-западного региона России – СПб. 2007 – 81 с.
- Ларин И.К. Экологические проблемы современности: Озоновый слой как фактор глобальной экологии. Климат Земли и причины его изменения. Кислотные дожди. / И.К. Ларин. – М.: Фонд Джона Д. и Кэтрин Т. Макартуров, 2003. – 78с.: ил.
- Проблемы зарождения и эволюции биосферы / Под ред. Э.М. Галимова, РАН. – М.: URSS, 2008. – 552с.
- Протасов А.А. Биомы в гидросфере // *Морской экологический журнал (Marine ecological Journal)*.- 2006.- Том V, № 3. - С. 31-44.
- Смирнова О.В., Торопова Н.А. Сукцессия и климакс как экосистемный процесс // *Успехи современной биологии* 2008. Т. 128. №2 С. 129-144.
- Степановских А.С. Прикладная экология: Охрана окружающей среды: Учеб. для вузов / А.С. Степановских – М.: Юнити, 2003. – 751с. 23.
- Степановских А.С. Экология: Учебник для вузов. / А.С. Степановских. – 2-е изд., доп. и перераб. - М. ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 703с.: ил
- Телитченко М.М., Остроумов С.А. Введение в проблемы биохимической экологии. – М.: Наука, 1990. – 288 с.
- Фёдоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. – Издательство московского университета, 1980. – 465с. (Электронная библиотечная система РГСУ)  
Режим доступа [lib.rgsu.net](http://lib.rgsu.net)
- Фруммин Г.Т. Экологическая химия и экологическая токсикология. – СПб: РГГМУ, 2000. – 198с

## 11. Вопросы к вступительным испытаниям

1. Экология как наука о надорганизменных системах, их структуре и функционировании. Основные этапы развития.
2. Общие понятия о системе и ее элементах, структуре и связях.
3. Иерархическая организация систем. Уровни организации живой материи.
4. Экологическая среда и экологические факторы и адаптации к ним организмов.
5. Среда, как экологическое понятие. Соответствие между организмами и средой обитания.
6. Распределение видов по градиентам условий среды. Градиентный анализ.
7. Кривые роста популяций. Колебания численности и гомеостаз.
8. Типы экологических взаимодействий.
9. Абиотические и биотические факторы среды, их действие на организмы. Антропогенный стресс как лимитирующий фактор.
10. Видовые экологические адаптации. Адаптивный комплекс вида.
11. Жизненные формы организмов (экобиоморфы). Экологические группы организмов, выделяемые по комплексу адаптации к среде и по отношению к определенным факторам среды.
12. Среда обитания и жизненные стратегии организмов. . r- и K- отбор.
- 13.. Концепция местообитания, экологической ниши и гильдии.
14. Структура популяции. Принцип Олли.
15. Популяции, их экологические характеристики. Численность и плотность, рождаемость и смертность.
16. Пресноводные экосистемы. Лентические, лотические, заболоченные участки.
17. Гидросфера, ее экологические функции в биосфере.
18. Продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция и способы их измерения.
19. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере.
20. Геохимическая роль живого вещества. Основные компоненты биосферы.
21. Глобальные экологические проблемы, связанные с воздействием на гидросферу и атмосферу.
22. Глобальные проблемы загрязнения гидросферы. Основные типы загрязнений водных объектов.
23. Концепция климакса и устойчивость экосистем.
24. Развитие и эволюция экосистем. Первичная и вторичная сукцессии.
25. Биосферные циклы углерода и кислорода.
26. Биологические и геологические круговороты. Биогеохимический круговорот.
27. Динамика популяций хищника и жертвы. Модель Лотки-Вольтерры.
28. Основные типы биогеохимических круговоротов: круговорот элементов в газообразной фазе и круговорот элементов в осадочной фазе.
29. Экологические пирамиды. Закон уменьшения отдачи и концепция поддерживающей ёмкости среды.



30. Состав и разнообразие сообществ. Три уровня биологического разнообразия: альфа-, бета- и гамма-разнообразия.
31. Приоритетные токсиканты, критерии их выделения воздействие на живые организмы.
32. Основные контролируемые параметры и нормирование. загрязнения окружающей среды.
33. Экологический мониторинг и пути его реализации. Виды мониторинга.
34. Воздействие загрязнений на биотические и абиотические компоненты природных вод.
35. Воздействие загрязнений на биотические и абиотические компоненты природных вод.
36. Круговорот воды и ее баланс на планете.
37. Биосферные циклы азота и фосфора.
38. Проблемы антропогенной трансформации и загрязнения почв и их последствия.
39. Морские экосистемы. Область континентального шельфа. Область апвеллинга. Лиманы.
40. Глобальные проблемы загрязнения атмосферы и их последствия для биосферы.
41. Эвтрофирование водных объектов. Темп и этапы эвтрофикации.
42. Природа и свойства загрязнений окружающей среды. Основные типы загрязнений.
43. Факторы деградации биосферы. Глобальные экологические проблемы.
44. Определение понятий "сообщество" и "биоценоз"; сходство и различия. Экотоны и краевые эффекты.
45. Экологические цепи и сети. Трофические уровни. Типы трофических цепей.



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 «30» сентября 2022 г.  
Протокол № 25

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказом  
от «30» сентября 2022 г. № 39-А

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
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 специальной дисциплине «Экология»

---

**Шифр и наименование области науки: 1 Естественные науки**

**Шифр и наименование группы научных специальностей  
(направление подготовки): 1.5. Биологические науки**

**Научная специальность 1.5.15 Экология**

Приемная комиссия  
г. Санкт-Петербург  
2022 год