



ПРИНЯТО  
решением Ученого Совета  
от « 18 » 06 2020 г.  
протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор, чл.-корр. РАН



Ю.В. Плугатарь

« 18 » 06 2020 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ ФГБУН «НБС-ННЦ»  
НА 2020/2021 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
06.06.01 Биологические науки  
профиль подготовки 03.02.08 Экология**

Ялта, 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа вступительного испытания в аспирантуру по экологии составлена в соответствии с Правилами приема на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБУН «НБС-ННЦ» в 2017-2018 учебном году и требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре), с учетом профиля, реализуемого аспирантуре ФГБУН «НБС-ННЦ» - *03.02.08 Экология*.

Вступительное испытание в аспирантуру предназначено для определения теоретической и практической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных вышеназванным образовательным стандартом и (или) соответствующей ему номенклатурой научных специальностей в части готовности к проектированию и осуществлению комплексных исследований по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки - *03.02.08 Экология*.

### 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ.

#### СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

На вступительном экзамене поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания в области экологии, в объеме требований, установленных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования уровня специалитета и (или) магистратуры.

Вступительное испытание проводится в устной форме по билетам. В билете содержатся 3 вопроса. Оценивается содержательность, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность и научность изложения.

Поступающий в аспирантуру должен:

- обнаружить глубокие знания программного содержания теоретических дисциплин;
- иметь представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области;
- ориентироваться в проблематике дискуссий и критических взглядов ведущих ученых по затрагиваемым вопросам;
- уметь логично излагать материал;
- показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации;
- продемонстрировать свободное владение материалом, изложенным в реферате (при наличии).

Общие критерии оценивания поступающего на вступительном испытании в аспирантуру представлены в разделе 4.

## 2. ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

### Введение

Предмет экологии. Структура и задачи современной экологии. Взаимоотношения экологии с другими отраслями биологии. Разделы и тематика экологии.

Автэкология, демэкология (популяционная экология), синэкология (биоценология). Аспекты изучения биоценозов. Социоэкология.

Проблемы изучаемые экологией. Практическая значимость экологических исследований на современном этапе.

### Основные закономерности действия факторов окружающей среды

Понятие об окружающей среде и экологических факторах. Закон оптимума. Пределы выносливости. Критические точки. Экологическая валентность вида. Стенобионты и эврибионты. Закон лимитирующего фактора. Неоднозначность действия факторов на разные функции. Реакция организма на одновременное действие нескольких факторов. Взаимодействие факторов. Правило минимума. Классификация экологических факторов.

### Среды жизни и адаптации к ним организмов

Водная среда обитания. Основные особенности: плотность, давление, кислородный режим, световой и температурный режим. Приспособления растений и животных к жизни в водной среде. Причины заморов. Пойкилосмотические и гомойосмотические виды. Эври- и стеногагалинность. Способы ориентации животных в водной среде. Биофильтры. Экологические группы гидробионтов.

Наземно-воздушная среда обитания. Воздух как средообразующий фактор. Световой и температурный режим, эдафические факторы. Роль света в жизни растений и животных. Экологическая валентность видов по отношению к температуре. Специфика теплообмена у животных и растений. Пойкилотермия, гомойотермия, гетеротермия. Эффективные температуры развития пойкилотермных организмов. Типы терморегуляции у животных. Влажность. Пути поступления и расхода влаги у растений и животных. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Экологические группы растений по отношению к воде.

Почва как среда обитания. Структура почвы. Почва как трёхфазная система. Особенности температурного, водного и воздушного режимов. Глубина заселения. Экологические группы почвенных животных: геобионты, геофилы, геоксены. Микро-, меза- и макрофауна почв.

Живые организмы как среда обитания. Экологические трудности и преимущества, связанные с паразитическим образом жизни. Распространение паразитизма в природе.

### Адаптивные биологические ритмы

Время как экологический фактор в жизни растений и животных. Физиологические ритмы организма. «Биологические часы». Внешние ритмы. Суточные и циркадные ритмы. Основные адаптации животных и растений.

Приливно-отливные ритмы. Годичные и цирканые ритмы. Явление фотопериодизма.

### **Популяции**

Понятие о популяции. Основные характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Возрастная, половая, пространственная, этологическая структуры. Территориальное поведение животных. Формы групповых объединений животных. Семьи. Стаи. Стада. Колонии. Система доминирования-подчинения в группах. Динамика численности популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Рождаемость и смертность. Биотический потенциал популяций. Кривые выживания. Типы экологических стратегий: r-отбор и K - отбор. Колебания численности популяций. Периодические и непериодические колебания. Механизмы регуляции численности популяции, гомеостаз.

### **Биоценозы, их структура и свойства**

Понятие о биоценозе. Фитоценозы и зооценозы. Биотоп. Видовая структура биоценоза. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера. Пограничный эффект. Пространственная структура. Ярусность. Мозаичность. Экологическая структура биоценоза. Понятие экологической ниши. Многомерная модель экологической ниши. Фундаментальная и реализованная ниши. Регуляция численности популяций в биоценозах.

### **Экологические системы**

Концепция экосистемы А.Тенсли. Учение о биогеоценозах В.Н.Сукачёва. Основные элементы экосистем. Гомеостаз экосистемы. Энергетика экосистемы. Поток энергии в экосистеме. Биологическая продуктивность. Валовая и чистая первичная продуктивность. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Общая и текущая продукция. Пищевые цепи и пищевые сети. Пастбищные и детритные цепи. Трофическая структура экосистемы. Пирамиды чисел, биомассы и энергии. Биогеохимические циклы.

### **Развитие и эволюция экосистемы**

Аллогенные и автогенные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Гетеротрофные и автотрофные сукцессии. Изменение признаков экосистемы в процессе сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии. Понятие климакса. Климатический, эдафический, катастрофический климакс. Дисклимакс (антропогенный субклимакс). Эволюция экосистемы.

### **Биосфера как глобальная экосистема**

Понятие о биосфере. В.И.Вернадский. Живое вещество планеты и специфика его свойств. Биосферная роль живого вещества. Функции живого вещества. Биосфера как саморегулируемая система. Границы биосферы. Неравномерность распределения жизни в биосфере. Взаимосвязь и регуляция основных циклов в биосфере. Стабильность биосферы. Динамический характер стабильности. Разнообразие как основа стабильности. Регуляторные механизмы стабилизации биосферы. Взгляды Вернадского на эволюцию биосферы. Ноосфера. Техносфера. Перспективы и опасность возрастающего влияния человека на биосферу.

### 3. ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Предыстория становления экологии (экология до XX века).
2. История развития экологии в XX веке.
3. Экология современности (с 70-х годов XX века до нынешних дней).
4. Классификация факторов среды.
5. Условия среды.
6. Ресурсы среды.
7. Понятие о комплексных градиентах.
8. Характеристика основных сред жизни.
9. Принцип экологического оптимума.
10. Принцип индивидуальности экологии видов.
11. Принцип лимитирующих факторов.
12. Адаптации к абиотическим факторам. Определение понятия.
13. Адаптивные комплексы к абиотическим факторам
14. Экзотермные и эндотермные организмы.
15. Биоритмы.
16. Ксерофиты. Адаптации к абиотическим факторам.
17. Адаптации животных к дефициту кислорода.
18. Жизненные формы.
19. Биологическое разнообразие и его охрана.
20. Типы стратегий жизни организмов. r-отбор и K-отбор.
21. Система типов стратегий Раменского – Грайме.
22. Первичные типы стратегий как и r- и K-стратегии.
23. Вторичные типы стратегий. Пластичность стратегий.
24. Особенности стратегий культурных растений и животных.
25. Определение популяции.
26. Конкуренция особей в популяции.
27. Другие формы взаимоотношений в популяции.
28. Размер популяции и ее структура в пространстве.
29. Гетерогенность популяций.
30. Динамические характеристики популяций.
31. Динамика популяций. Кривые выживания.
32. Динамика популяций. Модели роста популяций.
33. Возрастной состав популяций.
34. Классификация взаимоотношений популяций.
35. Взаимоотношения популяций. Конкуренция.
36. Взаимоотношения «фитофаг – растения».
37. Взаимоотношения «хищник - жертва».
38. Взаимоотношения «паразит - хозяин».
39. Мутуализм.
40. Комменсализм и аменсализм.
41. Сигнальные взаимоотношения организмов.
42. Экологическая ниша как многомерное явление.

43. Различия экологических ниш у животных и растений.
44. Фундаментальная и реализованная ниши.
45. Экологическая ниша. Гильдии.
46. Определение экосистемы.
47. Функциональные блоки экосистемы.
48. Классификация экосистем.
49. Энергия в экосистеме.
50. Концепция экосистемы. Пищевые цепи.
51. Детрит в экосистеме.
52. Биологическая продукция и запас биомассы.
53. Состав биоты экосистемы.
54. Связь биоразнообразия с функциональными параметрами экосистемы.
55. Фототрофные естественные экосистемы: лес и озеро.
56. Фототрофные экосистемы океана.
57. Хемоавтотрофные экосистемы рифтовых зон.
58. Гетеротрофные и автотрофно-гетеротрофные естественные экосистемы.
59. Сельскохозяйственные экосистемы.
60. Городские экосистемы.
61. Биомы.
62. Классификация изменений экосистем.
63. Циклические изменений экосистем.
64. Первичные автогенные сукцессии и климакс.
65. Модели автогенных сукцессий.
66. Гетеротрофные сукцессии.
67. Вторичные автогенные (восстановительные) сукцессии.
68. Аллогенные сукцессии.
69. Природная эволюция экосистем.
70. Антропогенная эволюция экосистем.
71. Масштабы процесса адвентивизации биосферы.
72. Биосфера как оболочка Земли.
73. Основные круговороты веществ в биосфере.
74. Круговорот углерода.
75. Круговорот воды.
76. Круговорот азота.
77. Круговорот кислорода.
78. Круговорот фосфора.
79. Понятие о ноосфере.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература:*

1. Бигон М. Экология. Особи, популяции и сообщества. В 2-х т. / М.Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. - М.: Мир, 1989. - Т.1. - 667 с., Т. 2. - 477 с.
2. Одум Ю. Экология в 2-х т. / Пер. с англ. - М.: Мир, 1986. - Т 1. - 328 с., Т. 2. - 376 с.
3. Пианка Э. Эволюционная экология. - М.: Мир, 1981. - 357 с.
4. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: учебное пособие для студентов пед. Ин-тов по биол. спец. - М.: Просвещение, 1981. - 255 с.

### *Дополнительная литература:*

1. Андерсен Дж.М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек. - Л. Гидрометеиздат, 1985. 165 с.
2. Быков Б.А. Экологический словарь. - Алма-Ата: Наука, 1983. - 216 с.
3. Взаимодействие растений с техногеннозагрязненной средой. Устойчивость. Фитоиндикация. Оптимизация / И.И. Коршиков, В.С. Котов, И.П. Михиенко и др. - Киев: Наукова думка, 1995. - 190 с.
4. Дворяковский М.С. Экология растений: учеб. пособие для биол. спец. Вузov. - М.: Высш. шк., 1990. - 190 с.
5. Кейсевич Л.В. и др. Биосфера и цивилизация / Л.В. Кейсевич, И.Р. Алексеенко, А.П. Радзиховский. - Киев: Наукова думка, 1992. - 239 с.
6. Каталог биосферы / Пер с англ. Н.В. Лебедевой, Р.Л. Кришюниса. - М.: Мысль, 1991. - 253 с.
7. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Журнал Россия молодая, 1994. - 367 с.
8. Словарь-справочник по экологии // К.М. Сытник, А.В. Брайон, А.В. Гордецкий и др. - Киев: Наукова думка, 1984. - 665 с.
9. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. - М.: Мир, 1982. - 488 с.
10. Теоретическая экология / Под ред. В.В. Алексева, В.Д. Федорова. - М.: Изд-во МГУ, 1987. - 200 с.
11. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Пер. с англ. Б.М. Миркина и Т.А. Работнова. - М.: Прогресс, 1980. - 326 с.
12. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. - Наука, М., 1980, 277 с.

#### 4. ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ В АСПИРАНТУРУ

Каждый член предметной приемной комиссии (включая председателя) оценивает абитуриента отдельно по каждому вопросу билета с определением общей суммарной оценки. Критерии выставления оценок на вступительном испытании представлены в таблице.

Выставленные членами предметной приемной комиссии (включая председателя) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения суммарных оценок за все ответы, выставленных всеми членами предметной комиссии.

Оценка	Критерий выставления оценок
2, не удовлетвори- тельно	Поступающий при ответе демонстрирует не знание значительной части основного материала в области экологии, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями формулирует ответы на поставленные вопросы, материал излагает сбивчиво, не последовательно, отсутствуют навыки исследовательской деятельности.
3, удовлетворительно	Поступающий при ответе демонстрирует знания только основного материала в области экологии, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении, имеются затруднения с выводами, навыки исследовательской деятельности представлены слабо.
4, хорошо	Поступающий при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области экологии, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения, демонстрирует навыки исследовательской деятельности.
5, отлично	Поступающий при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплин специальности, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, имеет сформированные навыки исследовательской деятельности.