



**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Л. КОМАРОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Приложение № 9

УТВЕРЖДЕНО
приказом БИН РАН
от 30 сентября 2020 г.
№ 30а/НОЦ

ПРОГРАММА

**Вступительного испытания по специальной дисциплине
для поступления на обучение
по образовательным программам высшего образования –
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению 06.06.01 Биологические науки
профиль (направленность) 03.02.08 Экология (в биологии)**

Санкт-Петербург
2020

1. Общие положения

1.1. Вступительные испытания по специальной дисциплине (специальности) предполагают знание поступающими курса ботаники уровня специалитета или магистратуры.

1.2. Структура и содержание программы отвечают характеру и уровню знаний и навыков, необходимых будущему аспиранту для успешного обучения в аспирантуре и работе над диссертацией.

2. Процедура проведения вступительного испытания и критерии оценивания ответов

2.1. При проведении вступительного испытания поступающие делятся на группы.

2.2. Вступительное испытание проводится в устной форме.

2.3. Время проведения вступительного испытания – 2 часа (1 час на подготовку и 1 час на ответ).

2.4. Оценка за вступительное испытание складывается из суммы оценок за каждый вопрос экзаменационного билета.

2.5. Максимальное количество баллов - 15 баллов, по 5 баллов за каждый вопрос.

2.6. Минимальное количество баллов, необходимое для прохождения вступительных испытаний - 9 баллов.

2.7. Критерии оценивания:

Оценка 5 баллов - «Отлично» ставится, если ответ поступающего содержит глубокое и систематическое знание материала; отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией; знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; логически корректное и убедительное изложение ответа.

Оценка 4 балла - «Хорошо» ставится, если поступающий демонстрирует знание ключевых проблем и основного содержания материала; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом, владение научным языком и терминологией; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

Оценка 3 балла - «Удовлетворительно» ставится, если поступающий освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильно трактует формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при ответе на уточняющие вопросы.

Оценка 2 балла - «Неудовлетворительно» ставится, если поступающий демонстрирует отсутствие знаний отдельных разделов программы вступительного испытания, не может правильно применять теоретические положения, не владеет необходимыми умениями и навыками. Ответы представлены очень поверхностно и с нарушением логики изложения; допущены существенные терминологические и фактические ошибки

3. Темы для подготовки к вступительным испытаниям

I. Основные понятия в экологии.

Экология как наука. Первоначальное (Геккель, Варминг) и современное определения экологии. Предмет и задачи экологии. Аутоэкология (организмы и популяции)

и синэкология (сообщества). Связь экологии с другими науками.

Биосфера как специфическая оболочка Земли. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере. Принцип структурно-функциональной организации биосферы: понятие об экосистеме и биогеоценозе.

Окружающая среда и экологические факторы. Внешняя (воздушная, водная, почвенная) среда живых организмов и их сообществ. Понятие об экологических факторах. Классификация экологических факторов: абиотические и биотические, природные и антропогенные, витальные и сигнальные. Понятие о специфических и неспецифических реакциях растений на воздействие экологических факторов. Концепция лимитирующих факторов. Закон «минимума» Ю. Либиха и закон «максимума» В. Шелфорда. Диапазон толерантности. Экологическая амплитуда вида. Фундаментальная экологическая ниша вида.

II. Абиотические и биотические факторы

Свет как экологический фактор. Солнечная радиация и общегеографические закономерности ее распределения. Факторы перераспределения солнечной радиации: рельеф, состояние атмосферы, светоотражающие свойства субстрата, характеристики растительного покрова. Биологическое действие различных участков спектра. Фотосинтетически активная радиация. Сезонные и суточные изменения световых условий. Фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к свету.

Температура как экологический фактор. Общегеографические закономерности распределения тепла. Сумма эффективных температур как характеристика теплообеспеченности. Сезонные и суточные температурные изменения. Термопериодизм. Экологические типы растений по отношению к температуре (гомойотермные и пойкилотермные; эндотермы и эктотермы). Температурные пороги жизни. Зависимость обменных реакций от температуры. Акклимация и акклиматизация.

Вода как экологический фактор. Общегеографические закономерности распределения атмосферных осадков и испаряемости. Содержание влаги в воздухе (абсолютная и относительная влажность). Факторы перераспределения влаги. Сезонная динамика условий увлажнения. Значение воды и растворенных в ней солей для живых организмов. Тургор и осмотическое давление. Основные показатели водного режима растений: поглощение влаги, расход влаги, оводненность, водный дефицит. Роль транспирации в круговороте воды. Экологические группы растений по отношению к водному режиму.

Воздух как экологический фактор. Газовый состав атмосферного воздуха. Факторы, влияющие на концентрацию O_2 и CO_2 в воздухе. Основные характеристики CO_2 и O_2 -газообмена растений. Движение воздуха (ветер), местообитания с повышенной ветровой активностью. Влияние ветра на растения: ветровалы, ветроломы, снежная и песчаная коррозия. Анемохория.

Эдафический фактор. Экологическое значение физических и химических свойств почвообразующих пород и почв: плотность, порозность, влагоемкость, гранулометрический и минеральный состав, кислотность и содержание органических веществ. Роль растительности и почвенной биоты в формировании свойств почв и круговороте веществ. Экологические типы растений по отношению к физико-химическим свойствам почвообразующих пород.

Биотические факторы. Прямые и косвенные взаимодействия между особями. Типы биотических взаимодействий (по Ю. Одуму): аменсализм, комменсализм, мутуализм, протокооперация, паразитизм, конкуренция, хищничество. Аллелопатия. Типы жизненных стратегий Л.Г. Раменского и Грайма.

III. Антропогенная деятельность как особый экологический фактор

Прямое воздействие человека на живую природу. Виды прямых воздействий: рубки, выпас, сенокосение, рекреация, добыча полезных ископаемых, строительство и др. Изменение характеристик экотопа, состава и структуры растительных сообществ и параметров биотопа под воздействием разных видов антропогенной деятельности.

Косвенное воздействие человека на живую природу. Загрязнение окружающей среды как специфический экологический фактор. Источники загрязнения (промышленность, автотранспорт, сельское хозяйство и др.). Типы загрязняющих веществ.

Загрязнение воздушной среды. Виды атмосферных загрязнителей (твердые, жидкие и газообразные). Механизмы воздействия загрязняющих веществ на растения. Ответные реакции растений на атмосферное загрязнение. Устойчивость и чувствительность растений к загрязнению воздушной среды.

Загрязнение водной среды. Виды загрязнителей (твердые, жидкие и газообразные). Механизм воздействия загрязняющих веществ на растения. Ответные реакции растений на загрязнение водной среды. Устойчивость и чувствительность водных и прибрежно-водных растений к загрязнению водной среды.

Загрязнение почвы. Виды загрязнителей (твердые, жидкие и газообразные). Изменение морфологии и физико-химических свойств почв. Накопление загрязняющих веществ в почве и растениях. Ответные реакции растений на загрязнение почвы. Устойчивость и чувствительность растений к почвенному загрязнению.

Экологический мониторинг. Виды мониторинга: контроль содержания загрязнителей в воздушной, водной и почвенной среде, биологический мониторинг. Виды-индикаторы загрязнения окружающей среды. Биоиндикация.

IV. Приспособление растений к разным экологическим условиям

Понятие об адаптации. Типы адаптаций. Различные приспособительные реакции. Два типа приспособления к внешним факторам – пассивный и активный путь адаптации. Общий адаптационный синдром. Стресс-реакция и гомеостаз.

Жизненные формы растений. Жизненная форма как морфологическая и экологическая категория. Принципы выделения жизненных форм растений. Система жизненных форм Раункиера. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм И.Г. Серебрякова. Влияние экологических условий на спектр жизненных форм растений.

V. Популяционная экология

Понятие популяции. Иерархические уровни популяций. Свойства популяций: рождаемость, смертность, рост. Численность популяций. Факторы, влияющие на численность. Внутренние механизмы регулирования численности популяций.

Структура популяций. Разнообразие особей в популяциях (половое, генетическое, размерное, возрастное, виталитетное, онтогенетическое). Категории структуры ценопопуляций: половая, генетическая, размерная, возрастная, онтогенетическая, виталитетная, пространственная.

Динамика популяций. Кривые выживания. К- и r-стратегии поддержания популяций. Флуктуационная (популяционные волны) динамика популяций. Восстановление популяций после природных и антропогенных нарушений.

VI. Экология сообществ

Основные компоненты биогеоценоза: биоценоз и экотоп. Влияние биоценоза на экотоп: формирование биотопа. Средообразующая значимость видов в растительном сообществе: эдификаторы и ассектаторы. Взаимное влияние компонентов фитоценоза (между особями, популяциями, ярусами). Конкуренция за свет, влагу и элементы питания. Реализованные экологические ниши видов как результат взаимодействия компонентов

биоценоза. Синэкологический оптимум вида.

Влияние животных на растительное сообщество. Доля потребления фитомассы животными в различных сообществах. Роль животных в опылении и распространении зачатков растений. Роль животных в почвенных процессах.

Динамика экосистем. Экзогенные природные макронарушения биогеоценозов: разовые (пожары, массовые ветровалы, вулканические извержения, землетрясения и др.), постоянно действующие (разлив рек, морские приливы, перемещение песков под действием ветра). Сукцессии как процесс изменения характеристик биотопа и последовательная смена экологических и фитоценологических комплексов видов. Основные типы сукцессий: эндогенные (автогенные) и экзогенные (аллогенные); первичные и вторичные; прогрессивные (восстановительные) и регрессивные.

Понятие о климаксовом (стационарном) сообществе. Климаксовое сообщество как заключительная стадия сукцессии в определенных климатических и эдафических условиях. Особая средообразующая и средостабилизирующая роль климаксовых сообществ. Эндогенные микронарушения и их роль в климаксовых сообществах: деятельность животных, вывал и слом деревьев.

Зональные экологические системы – биомы. Широтная зональность и высотная поясность растительности как отражение климатических пределов распространения конкретных типов климаксовых сообществ. Интразональные сообщества и роль эдафических факторов в их формировании.

4. Литература для подготовки к вступительному испытанию

1. Афанасьева Н.Б. Березина Н.А. Введение в экологию растений. Москва, 2011.
2. Безель В.С. Химическое загрязнение среды: проблемы экологического нормирования. Екатеринбург, 2006.
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989. Т. 1, 667 с.; Т. 2, 477с.
4. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. М., 1988. 350с.
5. Бязров Л.Г., Криволицкий Д.А. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Научный мир, 2002. 336 с.
6. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г. Биогеография с основами экологии. Москва, 2003.
7. Горышина Т.К. Экология растений. М.: Высшая школа, 1979. 368с.
8. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М.: Мир, 1967. 359с.
9. Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. М.: 1997, 340с.
10. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М. : Мир, 1989. 439 с.
11. Лархер В. Экология растений. М.: Мир, 1978, 384с.
12. Миркин Б.М. Введение в прикладную экологию. Уфа, 2005.
13. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Проблемы, понятия и термины современной экологии. Уфа, 2010.
14. Миркин Б.М, Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М., Логос, 2001. 264 с.
15. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 135 с.
16. Наумова Л.Г., Миркин Б.М. Основы общей экологии. М., 2008.
17. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т.1, 325 с.; Т.2, 373 с.
18. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнения. СПб.: СПбГУ, 2004. 266 с.
19. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М. Наука, 1990. 544 с.
20. Сиделев С.И. Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию. Ярославль, 2012.

21. Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 2006. 334 с.
22. Спурр С.Г., Барнес Б.В. Лесная экология. М., Лесн. пром-ть, 1984. 478с.
23. Сукачев В.Н. Избранные труды. Л., Наука. Т. 1, 1972, 410 с., Т. 2, 1973, 352 с., Т. 3. 1975, 543с.
24. Федоров В.Д., Остроумова С.А. Введение в экологию. Москва, 2007.
25. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1997. 512 с.