

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФИЦ КНЦ СО РАН


_____ А.А. Шпедт

« 15 » *мая* _____ 2022г.



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Экология»

Научная специальность:

1.5.15 «Экология»

Отрасль наук:

биологические, химические, медицинские, технические, ветеринарные и
сельскохозяйственные науки

Красноярск 2022

1 Общие положения

Программа кандидатского экзамена разработана на кафедре фундаментальных дисциплин и методологии науки факультета подготовки кадров ФИЦ КНЦ СО РАН в соответствии со следующими документами:

- Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;
- Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ КНЦ СО РАН;
- Порядком сдачи кандидатских экзаменов и прикрепления лиц к ФИЦ КНЦ СО РАН для сдачи кандидатских экзаменов;
- Паспортом научной специальности.

Цель проведения экзамена: оценить уровень знаний, умений и навыков в области экологии.

Экзамен по специальной дисциплине должен выявить уровень теоретической и профессиональной подготовки экзаменуемого, знание общих концепций и методологических вопросов данной науки, истории ее формирования и развития, фактического материала, основных теоретических и практических проблем данной отрасли знаний.

К кандидатскому экзамену допускаются лица, прикрепленные к ФИЦ КНЦ СО РАН для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, и аспиранты, обучающиеся в ФИЦ КНЦ СО РАН по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – экзаменуемые).

Кандидатский экзамен по дисциплине «Экология» проводится по билетам. Экзаменационный билет включает в себя три теоретических вопроса по данной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2 Содержание программы кандидатского экзамена

Основы общей экологии

Экология как наука. Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). Взаимоотношения экологии с другими науками. Дисциплины, пограничные с экологией.

Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере. Функциональные связи в биосфере. Биосфера как среда обитания человека.

Системность жизни: средообразующая роль живых организмов, разнообразие форм жизни на планете Земля, разнообразие форм превращения вещества и энергии. уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.

Учение о биогеоценозах

Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов. Место человека в биосфере. Факторы среды обитания организмов (экологические факторы): абиотические, биотические, антропогенные.

Температура, как экологический фактор: температурные пороги жизни, теплообмен. Влияние температуры на биологические ритмы растений и животных. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Термофилы и психрофилы.

Вода как экологический фактор. Вода как внутренняя среда организма. Физико-химические свойства воды как среды обитания растений и животных.

Минеральные соли как экологический фактор. Водно-солевой обмен организмов в водной среде и на суше.

Газовый состав современной атмосферы планеты Земля. Кислород как экологический фактор. Газообмен в водной и воздушной среде. Основные адаптации растений и животных, связанные с дыханием.

Свет как экологический фактор. Спектральный состав солнечного излучения. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения. Влияние света на биологические ритмы. Физиологическая регуляция сезонных явлений.

Методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов

Космическая роль зеленых растений. Контроль зеленых растений за газовым составом атмосферы. Озоновый экран. Парниковый эффект. Создание зелеными растениями первичной биологической продукции. Фотосинтез как механизм преобразования кинетической энергии солнечного света в потенциальную энергию живого вещества (энергию химических связей).

Адаптации на уровне организмов. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности. Диапазон значений основных физических и химических

показателей (температура, влажность, рН, солевой состав и др.), в пределах которого возможен феномен жизни на планете Земля. Экологическая ниша (по Дж. Хатчинсону) как многомерный аналог пределов толерантности. Значение взаимодействия факторов в их влиянии на организм.

Популяционная экология. Понятие о популяции. Популяция как система. Популяционная структура вида. Пространственная структура популяций. Пространственная дифференциация и функциональная интеграция видов растений и животных. Поддержание пространственной структуры видов. Регуляция плотности населения.

Демографическая структура популяций. Динамика численности популяций и популяционные циклы. Демографический потенциал. Демографические пирамиды как отражение демографического потенциала.

Экология сообществ. Сообщество (биоценоз) как система. Основные виды межпопуляционных связей в сообществах. Трофическая и пространственная структура сообщества. Пищевая (трофическая) цепь. Сети питания. Поток вещества и энергии по трофической цепи. основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в экосистемах: продуценты, консументы, редуценты. Экологическая ниша (по Ч. Элтону) как место вида в трофической структуре сообщества.

Межпопуляционные взаимодействия в сообществе. Хищничество и паразитизм. Конкуренция и мутуализм. Комменсализм и аменсализм. Представление о консорциях. Топические и трофические связи в консорциях.

Экосистема как функциональное единство сообщества и его среды обитания. Динамика экологических систем. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии (сериальные стадии). Первичные и вторичные экологические сукцессии. Дисбаланс продукции и деструкции как причина первичной сукцессии. Климаксное (равновесное) сообщество. Нарушение хода сукцессии под влиянием антропогенного воздействия.

Зональные экологические системы. Факторы, определяющие природную зональность и высотную поясность экосистем. Основные характеристики зональных экологических систем. Биосфера как экосистема самого высокого уровня.

Человек и биосфера

Воздействие человека на биосферу. Демографический взрыв, время начала и основные причины. Демографический потенциал в развитых и развивающихся странах. Современная численность населения и прогноз динамики численности населения на ближайшие десятилетия.

Деятельность человека как экологический фактор. Прикладные аспекты экологии. Абсолютная зависимость человека от растений и животных, населяющих нашу планету. Фрагментация (расчленение) ареалов видов в результате расширения сельхозугодий, поселений и коммуникаций человека. Загрязнение человеком воздушной, водной среды и почвы. Основные источники загрязнения. Краткая история природопользования от раннего земледелия до наших дней как история воздействия человека на природную среду.

3 Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «Экология»

- 1 Предмет, содержание и задачи экологии.
- 2 Системность изучения природы, взаимоотношения экологии с другими науками.
- 3 Климатическая обусловленность зонального (широтное, высотное-поясное) распределение растительности.
- 4 Кривая оптимума.
- 5 Влияние тепла, света и влаги на организмы.
- 6 Показатели климата, их получение (приборы).
- 7 Микроклимат биоценоза.
- 8 Климат и погода, глобальные изменения, их причины.
- 9 Фенологические исследования.
- 10 Физические и химические свойства почв.
- 11 Назначение педобионтов.
- 12 Почвообразование, как единый биокостный процесс.
- 13 Геоморфологические закономерности распространения почвенного покрова и растительности.
- 14 Ландшафт как географическое пространство функционирования экосистемы.
- 15 Влияние растительности на формирование экосистемы.
- 16 Влияние животных на формирование экосистемы.
- 17 Значение микроорганизмов в экосистеме.
- 18 Экологическая обусловленность морфологического строения и разброса семян растениями.
- 19 Правила адаптации, тренды морфологического строения, физиологии, поведения.
- 20 Экологическая обусловленность морфологического строения животных.
- 21 Две стратегии размножения животных.
- 22 Популяция как форма существования вида в определенных условиях.
- 23 Показатели популяции, их определение: плотность, половозрастная структура, динамика.
- 24 Межвидовые отношения в сообществе, экологические группы организмов (продуценты, консументы, редуценты), трофические цепи и сети.
- 25 Экологические пирамиды чисел, биомассы, продуктивности, закон 10%.
- 26 Понятие консорции. Консорты древесных пород (сосна, кедр, лиственница, пихта, береза, рябина).
- 27 Первичные и вторичные сукцессии, особенности и причины их развития.
- 28 Биогенные серии разрушения и восстановления светлых и темных формаций.
- 29 Пирогенные серии разрушения и восстановления светлых и темных формаций.
- 30 Факторы и закономерности колебания численности животных, показатели (амплитуда, периодичность, эффект запаздывания, фазовый портрет).

- 31 Кривая роста численности организмов при первоначальном заселении среды обитания.
- 32 Этнос – популяция людей. Географические и социальные закономерности развития этносов.
- 33 Формы антропогенного воздействия на природную среду, их последствия.

4 Критерии оценивания ответа

Отлично	<p>Полно раскрыто содержание вопросов; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.</p>
Хорошо	<p>Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом может иметь следующие недостатки: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа допущены один -два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию</p>
Удовлетворительно	<p>Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p>
Неудовлетворительно	<p>Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов билета</p>

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Акимова Т.А. Экология/Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 567с. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989 г. Т.1, 667 с.; т.2, 477 с.
2. Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. М.: 1997 г., 340 с.

3. Казенс Д. Введение в лесную экологию. М.:Лесная промышленность, 1982. – 131 с.
4. Киреев Д.М. Лесное ландшафтоведение [Текст] /Д.М.Киреев. – СПб.: СПб ГЛТА, 2007.– 540 с.
5. Косарев В.П. Лесная метеорология с основами климатологии [Текст] /В.П.Косарев – 6. СПб.: СПб ГЛТА, 2002.–263 с.
6. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Для студентов ВУЗов. Учебник. Ростов-на-Дону, 2001, - 576 с.
7. Петров К.М. Общая экология. С.-Пб., «Химия», 1998. – 351 с
8. Киреев Д.М. Лесное ландшафтоведение [Текст] /Д.М.Киреев. – СПб.: СПб ГЛТА, 2007.– 540 с.
9. Мелехов, И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. – М.: Лесная пром-сть, 1980. – 407 с.
10. Миркин Б.М., Наумова О.В. Популярный экологический словарь. Под. Ред. А.М.Гилярова.- 2-е изд. перераб. и доп..- М.:Тайдекс Ко, 2003. – 290 с.
11. Никаноров А.М. Экология : учебное пособие / А.М. Никаноров, Т.А. Хоружая. - М. : Изд-во "ПРИОР", 2001. - 304 с.
12. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т.1 -328 с., Т.2 -376 с.
13. Петров К.М. Общая экология. С.-Пб., «Химия», 1998. – 351 с.
14. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. М.: Мир, 1994–1995 г.г. Кн.1, 340 с.; кн. 2, 296 с.; кн. 3, 291 с.; кн. 4, 320 с.
15. Христофорова Н.К. Основы экологии. Владивосток.: Дальнаука, 1999 г., 515 с.
16. Шилов И.А. Экология: Учеб. Для биол. и мед. Спец. Вузов. [Текст] / И. А. Шилов – М: Высш. шк., 1997. – 512 с.
17. Энциклопедия лесного хозяйства, 1 т., М.: ВНИИЛМ, 2006. – 424с.
18. Энциклопедия лесного хозяйства, 2 т., М.: ВНИИЛМ, 2006. – 416с.
19. Экологическая биофизика в 3-х томах : Учебное пособие / Под ред.И.И. Гительзона и Н.С. Печуркина Т. 2 : Биофизика наземных и водных экосистем / Е.А. Ваганов, А.В. Шашкин, В.И. Харук и др. – М. : Логос, 2002. - 360 с.
20. Экологическая оценка загрязнения и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации : Монография / В.С. Николаевский; Ред. Н.Д. Благодатова ; Мин-во природ. ресурсов РФ. - Доп. и перераб. юбилейное изд. - Пушкино : ВНИИЛМ, 2002. - 220 с.

Дополнительная литература

1. Андреев В.Л. Классификационные построения в экологии и систематике. – М.:Наука, 1980.- 169 с.
2. Бажина Е.В. Экологическое состояние регионов Сибири. Учебное пособие. Красноярск, 2002 – 88 с.
3. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. – М.: Мир, 1970, -144 с.

4. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. – М.: Наука, 1984. – 280 с.
5. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985.- 197 с.
6. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология: учебное пособие. М.:Приор, 2001. – 304 с.
7. Основы экологии. Учебное пособие/В.И. Кормилицын, М.С.Цицкишвили. Научный редактор А.К. Дадивян. М.:Интерстиль, 200. – 368 с.
8. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981.- 201 с.
9. Смит Д.М. Модели в экологии. М.: Мир, 1976.- 169 с.
10. Сукачев В.Н., Избранные труды. М.-Л., 1972. – 296 с.
11. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. – М.:Мир, 1975.- 286 с.
12. Цветков П.А., Лесная экология. Красноярск, 2008.-219 с.

5.3 Интернет ресурсы

1. Scopus, база данных рефератов и цитирования, <http://www.scopus.com>.
2. ScienceDirect (Elsevier), база данных научного цитирования, естественные науки, техника, медицина и общественные науки, <http://www.sciencedirect.com>.
3. :Web of Science Core Collection – международная междисциплинарная база данных научного цитирования, <http://www.webofknowledge.com>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ», <http://e.lanbook.com>.
5. Университетская библиотека ONLINE, электронно-библиотечная система, <http://biblioclub.ru/>.
6. Образовательная платформа - электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», <https://urait.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com, <http://www.znaniy.com>.
8. Центральная Научная Библиотека имени Н.И. Железнова, <http://www.library.timacad.ru>.
9. United Nations Environment Program: www.unep.org.
10. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/>.
11. Национальная электронная библиотека, <https://rusneb.ru/>.
12. Электронная библиотека IOP Science дома научного контента от IOP Publishing, <http://iopscience.iop.org/>.
13. Электронная библиотека SPIE. Digital library, <http://spiedigitallibrary.org/>.
14. Архив научных журналов Министерства образования и науки Российской Федерации, <http://archive.neicon.ru/xmlui/>.

15. Библиотека издательства Annual Reviews, библиотека журналов <http://www.annualreviews.org>.
16. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований, <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.
17. Центральная научная библиотека ФИЦ КНЦ СО РАН, <http://cnb.krasn.ru>.
18. Электронная библиотека Nature, <http://www.nature.com>.
19. Электронная библиотека Science, <http://www.sciencemag.org>.
20. База данных научного цитирования издательства Taylor&Francis Group, <http://www.tandfonline.com/>.
21. Онлайн-библиотека Wiley Online Library, <http://onlinelibrary.wiley.com>.
22. Электронная библиотека журналов открытого доступа ACS Publications, <http://pubs.acs.org/>.
23. Электронная библиотека журналов Американского физического общества APS physics, <http://publish.aps.org>.
24. Электронно-библиотечная система Scitation, издательство AIP Publishing Books, <http://scitation.aip.org/>.
25. Цифровой образовательный ресурс – электронная библиотечная система IPR SMART, <http://www.iprbookshop.ru/>.
26. Библиотека издательства Oxford Academic, <http://www.oxfordjournals.org>.
27. Справочная библиотека издательства Oxford University Press, цифровая платформа Oxford Reference, <http://www.oxfordreference.com>.
28. Электронная система исследовательских журналов мирового уровня открытого доступа SAGE journals, <http://online.sagepub.com/>.

Согласовано:

Заведующий кафедрой фундаментальных
дисциплин и методологии науки



В.В. Минеев

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин