

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЛИН СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.П. Федотов

«06» *сентября*

2018 г.

**ПРОГРАММА-МИНИМУМ
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**
(Основная и дополнительная программы)

Направление подготовки кадров высшей квалификации (программа аспирантуры): **05.06.01 Науки о Земле**

Направленность (профиль) подготовки: **Экология (по отраслям)**

Научная специальность программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры): **03.02.08 Экология (по отраслям)**

г. Иркутск

Часть 1. ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА

Введение

В основу настоящей программы положены современные представления об экологии как общебиологической науке, описывающей динамику популяций различных организмов в условиях биогеоценозов. Основная программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по медицине (медико-гигиеническим специальностям).

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. Трофические 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.

Литература

Основная:

1 **Дроздов, В.В.** Общая экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Дроздов. – СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. – 410 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17949.html>

2 **Общая экология [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Пашкевич [и др.].** — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 354 с. — 978-5-94211-721-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71700.html>

Дополнительная:

3 **Одум, Ю.** Экология [Текст]: в 2-х томах: учебник / Ю. Одум; перевод с английского, под ред. В.Е. Соколова. – Москва: Мир, 1986 – Т. 1: Учебник. – 1986. – 328 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

4 **Одум, Ю.** Экология [Текст]: в 2-х томах: учебник / Ю. Одум; перевод с английского, под ред. В.Е. Соколова. – Москва: Мир, 1986 – Т. 2: Учебник. – 1986. – 376 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

5 **Акинин, Н.И.** Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения [Текст]: учебное пособие / Н. И. Акинин. – Долгопрудный: «Интеллект», 2011. – 312 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

6 **Дмитриев, В.В.** Прикладная экология [Текст]: учебное пособие / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. – Москва: «Академия», 2008. – 608 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

7 **Зилов, Е.А.** Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем [Текст]: учебное пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЦНБ ИНЦ СО РАН.

8 **Дмитриев, В. В.** Прикладная экология [Текст]: учебник / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин – Москва: Академия, 2008. – 608 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

9 **Ручин, А.Б.** Экология популяций и сообществ [Текст]: учебник для вузов / А. Б. Ручин. – Москва: Академия, 2006. – 352 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

Часть 2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Промышленная экология

Антропогенное воздействие на окружающую среду. Место человека в биосферных процессах. Экологические проблемы атмосферы. Основные свойства атмосферы и воздействие на нее человека. Проблема «парникового эффекта». Разрушение озонового слоя. Проблемы кислотных дождей. Проблема водных ресурсов. Запасы воды на Земле и ее глобальный круговорот. Проблема загрязнения вод. Проблемы земельных ресурсов и использования почв. Свойства почв и их место в экосистемах. Эрозия почв, ее причины. Проблемы пестицидов. Проблемы городов и поселений. Специфика городской среды. Загрязнение воздуха города. Физическое загрязнение среды: шумовое, электромагнитное. Проблемы бытового мусора и бытовых стоков. Озеленение. Состояние окружающей среды и здоровье человека. Вещества и факторы, вызывающие различные группы заболеваний. Экология жилища.

Основные понятия промышленной экологии. Цель и задачи, методы исследований промышленной экологии. Производственный процесс. Технология. Способ производства. Критерии эффективности производства. Технологический процесс. Промышленность и окружающая среда.

Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды. Классификация промышленных загрязнений. Воздействие отраслей промышленности на окружающую среду. Характеристика основных загрязняющих веществ. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, ПДС, ЛПВ.

Загрязнение атмосферы и его виды. Методы и средства защиты атмосферы от химических примесей. Классификация систем очистки воздуха и их параметры. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.

Сточные воды промышленных предприятий. Классификация сточных вод. Индекс загрязненности воды. Водоотведение сточных вод. Основные пути очистки сточных вод. Методы (механические, физико-химические, химические, биологические и термические) и оборудование для очистки промышленных стоков.

Отходы производства и потребления. Классификация отходов. Методы обезвреживания и утилизации отходов. Комплексное использование сырья и отходов производства. Утилизация и хранение промышленных отходов. Радиоактивные отходы. Экологический контроль и экспертиза.

Рациональное природопользование и охрана природы. Общие принципы рационального природопользования. «Законы» рационального природопользования Барри Коммонера. Уровни охраны природы: популяционно-видовой и экосистемный. Охрана видов. Красные книги. Особо охраняемые природные территории. Особо охраняемые природные территории Иркутской области и Республики Бурятия. Национальные парки. Памятники природы. Красные книги. Экологический мониторинг. Локальный мониторинг. Региональный мониторинг. Глобальный мониторинг.

Природоохранная деятельность предприятия. Экологический паспорт предприятия и его содержание. Стандартизация в области охраны окружающей среды. Экологическая политика предприятия.

Экологический контроль на предприятии. Цель и задачи экологического контроля на предприятии. Организация производственного экологического контроля. Государственная экологическая статистическая отчетность предприятий. Экологическая безопасность промышленных предприятий.

Экологизация промышленного производства. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии и принципы их организации. Комплексная переработка сырья. Вторичная переработка сырья. Замкнутые производственные циклы. Территориально-производственные комплексы и эколого-промышленные парки.

Рекультивация земель. Рекультивация земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений. Классификация линейных сооружений. Виды нарушения почв. Выбор методов рекультивации в зависимости от вида и степени нарушенности земель. Этапы и стадии рекультивации. Рекультивация земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами (НСВ). Состав НСВ. Трансформация свойств почв при загрязнении НСВ. Засоление и осолонцевание почв. Химические, физико-химические, физические и гидрохимические методы рекультивации.

Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием промышленного объекта. Общие принципы прогнозирования. Разработка прогноза загрязнения атмосферного воздуха в районе объекта. Прогнозирование состояния поверхностных вод и подземных вод. Прогнозирование нарушения территории и изменения характера землепользования. Охрана растительного и животного мира. Характеристика состояния живой природы. Мероприятия по охране флоры и фауны. Оценка воздействия на состояние флоры и фауны. Предотвращение экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха, водных ресурсов, при образовании отходов производства и потребления.

Литература

Основная:

1 **Кочкин, В.Ф.** Промышленная экология. Разработка природоохранной документации. Отчетность. Практические аспекты [Текст]: справочник / В. Ф. Кочкин, В. Е. Дрибноход, Т. С. Русинова. - СПб.: НПО "Профессионал", 2012. - 827 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ИГ СО РАН.

2 **Акинин, Н.И.** Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Акинин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2011. – 310 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

Дополнительная:

3 **Федоров, Ю.А.** Экология и охрана природных вод [Электронный ресурс]: сборник научных трудов / Ю.А. Федоров, С.А. Чечкин, А.М. Владимиров. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2000. - 84 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14939.html>

4 **Голованов, А.И.** Рекультивация нарушенных земель [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин; ред. А.И. Голованов. - М.: КолосС, 2009. - 326 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ЦНБ ИНЦ СО РАН.

5 **Ковалев, С.Г.** Природные ресурсы и природопользование [Текст]: Учебное пособие / С.Г. Ковалев, А.Ю. Кулагин — Уфа: БГПУ, 2012. – 308 с. - Режим доступа: https://yadi.sk/i/zwN_tBWymATMM

6 **Краснова, Т.А.** Очистка промышленных сточных вод от азотсодержащих органических соединений [Текст]: монография / Т.А. Краснова, О.В. Беляева, Н.С. Голубева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кемер. технол. ин-т пищевой пром-сти. - Кемерово: КемТИПП, 2011. - 145 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

7 **Ксенофонтов, Б.С.** Флотационная обработка воды, отходов и почвы [Текст]: монография / Б.С. Ксенофонтов. - Москва: Новые технологии, 2010. - 272 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

8 **Малахов, В.М.** Городские отходы в России [Текст]: состояние, проблемы, пути решения: аналит. обзор / В.М. Малахов, А.Г. Гриценко, С.В. Дружинин; Сиб. отд-ние Рос. акад. наук, Гос. публ. науч.-техн. б-ка. - Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2012. - 126 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

9 **Протасов, В.Ф.** Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России [Текст]: учеб. и справочное пособие / В.Ф. Протасов. - 3-е изд. - Москва: Финансы и статистика, 2001. - 672 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

10 **Рамад, Ф.** Основы прикладной экологии. Воздействие человека на биосферу [Текст]: пер. с фр. / Ф. Рамад; пер. Л.Т. Матвеев; авт. предисл. Ю. А. Израэль. - Л.: Гидрометеоздат, 1981. - 543 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ИСЭМ.

11 **Реймерс, Н.Ф.** Охрана природы и окружающей человека среды [Текст]: словарь - справочник / Н.Ф. Реймерс. - М.: Просвещение, 1992. - 319 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ИГ СО РАН.

12 **Стрелков, А.К.** Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 488 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20495.html>

13 **Флеров, Б.А.** Влияние стоков Череповецкого промышленного узла на экологическое состояние Рыбинского водохранилища [Текст]: сб.статей / ред. Б.А. Флеров. - Рыбинск: [б. и.], 1990. - 156 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

Разработчик дополнительной программы: д.б.н., проф. В.В. Дрюккер

ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

Дата	Внесенные обновления	Подпись
22.05.2018 г.	Внесены изменения в список литературы. Добавлены источники из ЭБС Ай-Пи-Эр-Медиа (Договор № 4068/18 от 26 апреля 2018 г.)	