

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.В. Смирнов

« 19 » января 2026 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**Вступительного испытания
для поступающих
на программу магистратуры «Экологическая безопасность»**

Основы экобезопасности

Иркутск-2026

Тема 1. Общие вопросы экологической безопасности

Основные понятия, термины и определения. Общая характеристика негативных последствий воздействия промышленности на природную среду. Предмет и объект исследования промышленной экологии. Цели и задачи экологической безопасности.

Биосфера и человек, структура биосферы. Экология как наука, основные термины и определения. Учение В.И. Вернадского о биосфере, биогеохимические циклы.

Экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Экосистема: состав, структура, разнообразие. Трофические взаимодействия в экосистемах. Динамика экосистем. Человек и окружающая среда. Воздействие человека на природную среду. Экология и здоровье человека.

Организм и среда. Основные среды жизни. Экологические факторы среды. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Лимитирующие факторы. Адаптация организмов к факторам.

Глобальные проблемы окружающей среды. Глобальное потепление климата, «парниковый» эффект, «озоновые дыры», кислотные осадки, энергетика и транспорт, проблемы народонаселения и продовольствия, сокращение биоразнообразия.

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Классификация природных ресурсов. Безотходное и малоотходное производство и потребление. Экологические биотехнологии. Современные аспекты ресурсообеспечения. Рациональное использование минеральных, земельных и водных ресурсов. Защита окружающей среды. Экозащитная техника и технологии.

Основы экономики природопользования. Платность природных ресурсов. Экологические платежи. Экологический надзор и экспертиза. Экологические нормативы и стандарты. Оценка ущерба окружающей среде.

Основы экологического права, профессиональная ответственность. Природно-ресурсное законодательство Российской Федерации. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международно-правовые принципы охраны окружающей среды, природоохранная деятельность международных организаций.

Тема 2. Характеристика загрязнений атмосферы, гидросферы, почв, объектов биосферы, техносферы.

Источники и классификация вредных воздействий на природную среду. Первичные и вторичные загрязнения природной среды. Природные и антропогенные загрязнения. Антропогенные факторы среды. Загрязнение: механическое; химическое; биологическое; осмофорное; радиоактивное; акустическое; вибрационное; электромагнитное; световое. Последствия воздействия загрязнителей на человека, животных и растительность. Экологические катастрофы.

Современный химический состав атмосферы. Окислительные компоненты атмосферы. Озоновый слой планеты Земля. Общие сведения о фотохимии загрязнителей. Ультрафиолетовое излучение Солнца как "фотохимический фактор" в тропосфере Земли. Реакции оксидов серы. Сухое и влажное осаждение кислот. Кислотные дожди. Воздействие загрязняющих веществ на атмосферу: влияние на видимость, влияние на выпадение осадков. Химические процессы, протекающие при образовании осадков в облаках. Влияние загрязняющих веществ на метеорологические условия в глобальном масштабе. Роль многоатомных газов (H_2O , CO_2 , NH_3) в атмосферном поглощении. Повышение концентрации многоатомных газов, "парниковый" эффект. Факторы атмосферного переноса загрязнителей. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба.

Влияние кислотных дождей на объекты гидросферы. Буферная емкость естественных водоемов. Влияние на буферную емкость подстилающих геологических пород. Антропогенное эвтрофирование водоемов.

Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН, ионообменная емкость. Составляющие компоненты почв. Минеральные удобрения и соли, основные окислительно-восстановительные реакции в почве. Подкисление почв. Подщелачивание почв. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве. Радионуклиды: цезий, йод, стронций, рубидий, радий и уран в почвах. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Сухое осаждение загрязняющих веществ в почву, растворение почвенными водами. Перенос растворенных веществ: диффузия, конвекция, фильтрация через естественные поры и мембраны. Факторы, влияющие на скорость переноса.

Воздействие загрязняющих веществ на объекты техносферы. Воздействие оксидов серы, оксидов азота, озона, кислот, аэрозолей и других загрязняющих веществ на строительные и конструкционные материалы, памятники культуры.

Биоконцентрирование. Коэффициенты обогащения водных и наземных организмов химическими элементами. Поглощение и перераспределение веществ растениями. Ряды поглощаемых элементов. Биотический перенос по пищевым цепям. Биоумножение, биоаккумуляция загрязнителей в пищевых цепях. Биогеохимические барьеры, закрепление некоторых элементов живыми организмами.

Тема 3. Основы промышленной экологии.

Основные понятия, термины и определения. Общая характеристика негативных последствий воздействия промышленности на природную среду. Предмет и объект исследования промышленной экологии. Цели и задачи промышленной экологии.

Технология основных промышленных производств. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало- и безотходных или чистых производств.

Характеристика природных ресурсов и природопользование.

Классификация ресурсов. Истощение ресурсов. Виды и источники загрязнения. Экологические потребности человека. Социально-экономические и экологические проблемы, обусловленные промышленной деятельностью, экологизация промышленной деятельности.

Химия и продовольственная проблема. Химические удобрения. Химическая защита урожая. Поиск новых пищевых ресурсов. Химия и здоровье человечества. Пестициды, тяжелые металлы, ПАВ и т.д. Лекарства. Пищевые химические добавки. Химия в борьбе с угрозой минерально-сырьевого голода. Химическое оружие в борьбе за сохранение вида: от токсикантов и ядов, до маскировки.

Характеристика взаимодействий в системе «Общество – объект труда – природа». Показатели воздействия технологических процессов на природную среду. Техносфера, техномасса, техновещество. Характеристика воздействий промышленных комплексов на среду. Понятие экологического риска. Загрязнение атмосферы и технологии снижения негативного воздействия на атмосферу. Загрязнение водных экосистем и технологии минимизации воздействия. Загрязнение литосферы и технологии их уменьшения. Нормирование воздействия на окружающую среду. Методы оценки экологических рисков. Технологии минимизации экологических рисков. Параметрическое загрязнение окружающей среды и технологии его уменьшения. Экологическая обстановка на территории Иркутской области.

Тема 4. Защита природной среды от промышленных загрязнений.

Защита воздушного бассейна. Характеристика атмосферы и виды основных загрязнений. Критерии качества атмосферного воздуха. Роль климатических факторов. Допустимые воздействия на атмосферу и управление воздействиями. Инвентаризация выбросов, контроль источников загрязнения атмосферы и вредных физических воздействий. Нормирование ПДВ, санитарно-гигиенические требования при проектировании и эксплуатации промпредприятий. Промышленная и санитарная очистка газовоздушных выбросов. Пылеулавливающее оборудование, методы очистки и обезвреживания, обеззараживания, дезодорации газовоздушных выбросов.

Защита водных ресурсов. Нормирование водопотребления и водоотведения промпредприятий. Характеристика сточных вод. Основные принципы водопотребления и водоотведения предприятий. Нормирование водопотребления и водоотведения предприятий. Основные пути сокращения водопотребления и водоотведения промпредприятий. Методы обработки и очистки сточных вод. Гидромеханическая очистка. Физико-химическая очистка. Химическая очистка. Электрохимическая обработка сточных вод. Деструктивные методы – окисление, восстановление. Биологическая очистка. Термическое обезвреживание.

Твердые коммунальные и промышленные отходы и защита почв от загрязнения. Нормирование загрязнения почв. Лимиты отходов. Виды нарушений и загрязнений. Нормирование содержания компонентов в почвах. Лимиты отходов. Методы переработки, рециклинга, утилизации и захоронения

отходов. Характеристика отходов производства и потребления. Определение класса опасности. Методы переработки, рециклинга. Компостирование. Складирование и захоронение. Общие положения проектирования полигонов для обезвреживания и захоронения ТБО. Эксплуатация полигонов и организация мониторинга в зоне захоронения отходов. Рекультивация полигонов, санирование загрязненных почв.

Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья. Характеристика сырья, физико-химические основы технологических процессов, технологические схемы и оборудование. Характерные экологические проблемы и пути их решения. Вторичная переработка ТБО, ресайклинг-технологии на примере ведущих европейских стран.

Тема 5. Защита окружающей среды от параметрических загрязнений.

Физические и иные характеристики загрязнений. Методы и средства защиты от шума. Защита от вибрации и инфразвука. Защита от электромагнитных излучений. Защита от ионизирующих излучений.

Тема 6. Природоохранные и ресурсосберегающие меры в особых условиях.

Природоохранные и ресурсосберегающие меры при организации промышленного производства в экологически уязвимых районах. Природо- и ресурсосберегающие меры в условиях ЧС. Экологические аварии. Профилактика аварийных ситуаций, связанных с промышленными объектами.

Тема 7. Правовые основы природоохранной и ресурсосберегающей деятельности.

Основные законодательные акты России по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Система и функции органов управления охраны окружающей среды.

Государственные стандарты по охране природных ресурсов. Отраслевые нормативно-технические документы. Понятие экологического права. Экологические правонарушения. Правовой режим природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности.

Тема 8. Управление экологической безопасностью

Предмет и функции экологического менеджмента. Экологический менеджмент на предприятии. Механизм управления охраной окружающей среды. Экологический аудит. Цели, задачи и функции контроля. Приборы и системы экологического контроля. Контроль состояния атмосферы водных объектов, почвы. Цели и задачи мониторинга. Оценка уровня загрязнения природной среды. Прогнозы экологической безопасности.

Научно-методические основы надзора и контроля. Требования к системам управления безопасностью. Организация надзора и контроля за соблюдением законодательства РФ в области экологической безопасности.

Управление эколого-экономической деятельностью предприятия. Экологическое нормирование. Экологические издержки. Экологическое страхование. Методы оценки ущербов народно-хозяйственных объектов от ухудшения качества окружающей среды.

Экономический результат от внедрения природоохранных мероприятий. Экономический ущерб от загрязнения природной среды. Платежи за загрязнения природной среды. Оценка вариантов очистки сточных вод, промышленных выбросов, переработки отходов. Оценка возможных вариантов конструкторских и технологических решений.

Тема 9. Экологический мониторинг

Понятие о мониторинге, цели и задачи. Классификация видов мониторинга. Экологический мониторинг и его место в системе регулирования антропогенного воздействия на окружающую среду.

Глобальный мониторинг, задачи и организация. Мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ. Мониторинг загрязнения Мирового океана. Спутниковый климатический мониторинг. Национальный мониторинг. Региональный мониторинг. Фоновый мониторинг на базе биосферных заповедников. Локальный и импактный мониторинг. Биоиндикация и биотестирование.

Классификация методов анализа загрязняющих веществ: химические, физико-химические, физические, биологические и биохимические гибридные методы. Аналитическая химия в фоновом мониторинге.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учебник для вузов/ В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев; под ред. В. М. Питулько. - Москва : Академия, 2013. - 349 с. (Высшее образование. Бакалавриат) - 10 экз.

2. Коробкин В. И. Экология : учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский, 2006. – 602 с.

3. Протасов В. Ф. Экология, охрана природы.: учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов (по отраслям) / В. Ф. Протасов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 380 с.

4. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шилов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Т. 1, 2 — М.: Высшая школа — 2006.

5. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды : учеб. для вузов по специальности «Охрана окружающей среды и рац. использование природ. ресурсов» ... / Л. Ф. Голдовская. – 2-е изд. – М.: Бином. Лаб. знаний, 2007.

6. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. М.: Высшая школа.-2006.-333 с.

7. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие для студентов вузов по направлению 280700.62 "Техносферная безопасность" (квалификация / степень - бакалавр) / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев, 2012. - 363 с. - КК № ЭБС-302.

8. Калыгин В.Г.. Промышленная экология : учеб.пособие для вузов. М. : Академия, 2010. — 431 с.

9. Топалова О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов по направлению 280700 "Техносферная безопасность" / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева, 2013

10. Апполонский С.М. Экологическая безопасность в окружающей среде. СПб.: Лань. – 2024. – 468 с.

Дополнительная литература

11. Джирард Дж.Е. Основы химии окружающей среды. М.:Физматлит.-, 2008.-640 с.

12. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология: учеб.пособие.— Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. — 513с

13. Анисимов А.П. Экологическое право России / А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков, С. А. Чаркин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 495 с.

14. Уродовских, В. Н. Управление рисками предприятия : учебное пособие. / В. Н. Уродовских. - Москва : Вузовский учебник, 2014. - 167 с.- 13 экз.

15. Ветошкин А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие для студентов по направлению 20.03.01 (280700) "Техносферная безопасность" / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева, 2015. - 360 с.

16. Ветошкин А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин, 2014. - 455 с.

17. Барботько А. И. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" / А. И. Барботько, В. А. Кудинов, 2015. - 255 с.

18. Старостина В. Ю. Моделирование и прогнозирование качества окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Старостина, 2013. - 122 с.

19. Источники загрязнения среды обитания : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломированных специалистов «Безопасность жизнедеятельности» / С.С. Тимофеева, Л.И. Белых. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2008. – 363 с.

20. Ларионов Н. М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Ларионов Н.М., Рябышенков А.С., 2014. - 381 с.

21. Сотникова. Теоретические основы процессов защиты среды обитания : учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная

безопасность" / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников, 2014. - 573 с. - КК № ЭБС-756.

22. Шарафутдинов, Г.С. Экологическая безопасность в техносфере: Учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сibaгатуллин и др. - СПб.: Лань, 2016. - 524 с.

23. Широков, Ю.А. Экологическая безопасность на предприятии: Учебное пособие / Ю.А. Широков. - СПб.: Лань, 2018. - 360 с.

24. Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью / А.И. Орлов. - М.: Palmarium Academic Publishing, 2022. - 344 с.

25. Проблемы инновационного развития и экологической безопасности. - М.: Нестор-История, 2022. - 460 с.

26. Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека. Практикум с основами экологического проектирования. – 2015. Издание: ВАКО. – 144 с.