

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



Директор института недропользования

А. Н. Шевченко

18 января 2026 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В. В. Смирнов

18 января 2026 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ИРНИТУ

Научная специальность:

1.6.21. Геоэкология

Основы геоэкологии

Иркутск – 2026 г.

Тема №1. Предмет, методы и задачи геоэкологии. Структура атмосферы, гидросферы, литосферы.

Раздел 1 Современная геоэкология как комплексная наука об экосистемах и биосфере, ее место в системе естественных наук. Экология человека, социальная и промышленная экология, экологическое мировоззрение. Современные глобальные экологические проблемы. Экологический кризис в истории цивилизации.

Раздел 2 Космические циклы Земли. Атмосфера, ее строение, динамика. Изменение газового состава атмосферы в ходе эволюции Земли. Современный состав атмосферы. Гидросфера. Подземные, континентальные воды. Мировой океан. Зоны Мирового океана. Литосфера. Строение литосферы и происхождение почв. Почвенные горизонты. Космические циклы, солнечная активность и биосфера. Климат. Ландшафтные зоны Земли

Основная литература

1. Голубев Г. Н. Геоэкология : учеб. для вузов по специальностям : 020802 – Природопользование ... / Г. Н. Голубев. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 287 с.

2. Григорьева И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И. Ю. Григорьева. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 270 с.

3. Егоренков Л.И. Геоэкология : учеб. пособие по экол. специальностям / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 320 с.

4. Карлович И. А. Геоэкология : учеб. для высш. шк. / И. А. Карлович. – М. : Альма Матер [и др.], 2005. – 512 с.

Дополнительная литература

1. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду : учебное пособие для вузов по специальностям "Экология" и "Геоэкология" и по направлению "Экология и природопользование" / Н. П. Тарасова [и др.]. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 230 с.

2. Экология: Учебник для вузов / Под. Ред. Цветковой Л.И. – 2-е изд. – М.: Химиздат, 2001. – 552 с.

Тема № 2. Клетка, организм как саморегулирующая система.

Метаболизм. Гомеостаз. Адаптация организмов.

Раздел 1 Клетки как трансформаторы энергии. Типология клеток по структуре и обменным процессам. Клетка как динамическая саморегулирующая система

Раздел 2 Организм как дискретная самоорганизующаяся система, связанная со средой обменом вещества, энергии, информации. Разнообразие организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и дыхание. Основные группы фотосинтезирующих организмов (цианобактерии, водоросли в морях, высшие растения на суше). Хемосинтез, анаэробных условиях. Основные группы гетеротрофов. Трофические отношения между организмами: Продуценты, консументы, редуценты.

Раздел 3 Типы и уровни адаптации. Условия и регуляция воспроизведения организмов. Генетическая программа. Информационные процессы в организмах. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития. Энергетика и рост организма

Основная литература

1. Коробкин В. И. Экология : учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Изд. 10-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 571 с. : а-ил. – (Высшее образование)

2. Коробкин В. И. Экология : учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Изд. 15, доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 601 с. : а-ил. – (Высшее образование)

3. Баранов А.Н., Янченко Н.И., Гавриленко Л.В. Экологические проблемы металлургического производства: учеб. Пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 208 с.

4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие для вузов по всем направлениям и специальностям высш. проф. образования / В. А. Акимов [и др.]. – Изд. 3-е, испр. – М.: Высш. шк., 2008. – 591 с.

5. Фомина Е.Ю., Качор О.Л. Экология. Практикум. Для бакалавров по направлению подготовки «Техносферная безопасность». – Изд-во ИрГТУ, 2014, – 102 с.

Дополнительная литература

1. Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области – Иркутск: ООО Форвард – 400 с.

2. «Экология производства» – периодический журнал.

3. «Экология и промышленность России» – периодический журнал.

Тема № 3. Геоэкология и здоровье человека

Раздел 1 Человек как биологический вид. Экологическая ниша человека, положение в трофических цепях.

Раздел 2 Гомеостатическая регуляция. Адаптация и ее генетические пределы. Высшая нервная деятельность, эндокринная и иммунная системы. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экотипы.

Раздел 3 Экологические факторы и здоровье человека. Базовые потребности и качество жизни. Стресс и тренировка. Генетика человека и генетический груз.

Раздел 4 Основные мишени и эффекты агрессивного воздействия среды на здоровье человека. Экопатологии. Условия воспроизведения здорового потомства. Онтогенез человека и его критические периоды. Мутагенные и терротогенные факторы среды. Жизнь в агро-, урбо-экосистемах. Жизнь в экстремальных условиях

Основная литература

1. Прохоров Б. Б. Экология человека : учебник для вузов по специальностям 013100 "Экология" и 013600 "Геоэкология" / Б. Б. Прохоров. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 317 с.
2. Трубецкой К. Н. Геоэкология освоения недр Земли и экогеотехнологии разработки месторождений : монография / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко ; ИПКОН РАН. – Москва : Научтехлитиздат, 2015. – 359 с.
3. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова, – М.: ГЭТАР – Медиа, 2011. – 784 с.
4. Безопасность жизнедеятельности учеб. пособие для вузов С.С. Тимофеева, Ю.В. Шешуков. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Иркутск Изд-во ИрГТУ, 2007. – 352 с.
5. Тимофеева С.С. Производственная санитария и гигиена труда. Практикум. Ч 2. Иркутск – Изд-во ИрГТУ – 2010.
6. Тимофеева С. С. и др. Практикум по психологии безопасности – Иркутск, 2005.
7. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: учеб. Пособие для вузов / Е.В. Глебова. – М. : Высш. Шк., 2007. – 382 с.
8. Тимофеева С.С. Производственная санитария и гигиена труда. Практикум. Иркутск – Изд-во ИрГТУ – 2014.
9. Медведева С.А., Тимофеева С.С.. Экология техносферы : практикум/ С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – 186 с.
10. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Основы теории риска. Практикум. Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 149 с.
11. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Основы теории риска. Учебное пособие. – Иркутск: изд-во ИрГТУ, 2012. – 127 с.
12. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки экологических рисков: практические работы и метод. указания к их выполнению – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. – 73 с.
13. Медведева С.А. Экологический риск. Общие понятия, методы оценки// XXI. Техносферная безопасность. – 2016, №. 1 (1). – С. 67-81.

Дополнительная литература

1. Гайнулина М.К. Профессиональный риск нарушений репродуктивного здоровья нефтехимических производств. – Уфа-М., 2009. – 211 с.
2. Вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации у горнорабочих в условиях Сибири и Севера. / под ред. В.С. Рукавишникова. – Иркутск. – 2014. – 212 с.
3. Нормативно-техническая литература по охране труда, охране окружающей среды.
4. Инновации: учеб. пособие / А.В. Барышева[и др.]; под общ. ред. А.В. Барышевой. – М.: Дашков и К, 2008. – 380 с.
5. Современные энергосберегающие технологии: Ю.И. Блинов, А.С. Васильев, А.Н. Никаноров и др. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2000. – 265 с.

6. Касьяненко А.А. Современные методы оценки рисков в экологии – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 271.

Тема № 4. Природные ресурсы, их классификация

Раздел 1 Классификация природных ресурсов; особенности их использования и охраны возобновляемых и невозобновляемых.

Раздел 2 Пищевые ресурсы человечества. Сельскохозяйственное производство. "Зеленая революция" и ее последствия.

Раздел 3 Ресурсы для теплоэнергетики. Нетрадиционные источники энергии: технологическая биоэнергетика (биогазовые технологии, биоконверсии, углеводороды из биомассы).

Основная литература

1. Тимофеева С.С. Природопользование: учебное пособие / С.С. Тимофеева, С.А. Медведева. – Иркутск. Изд-во : ИрГТУ, 2007. – 244 с.

2. Тимофеева С.С. Природопользование: практикум / С.С. Тимофеева, С.А. Медведева. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2010. – 211 с.

3. Тимофеева С.С. Основы теории риска / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 128 с.

4. Калыгин В.Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов. / В. Г. Калыгин. – 4-е изд., перераб. М. : Академия, 2010. – 431 с.

Дополнительная литература

1. Гирусов Э. В. Экология и экономика природопользования : учеб. для вузов / Э. В. Гирусов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 591 с. : а-ил. – (Золотой фонд российских учебников)

2. Тимофеева С.С. Охрана труда. Нормативно-технические и законодательные акты: метод. пособие. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2006. – 321 с.

3. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика: теория и практикум: учебн. пособие /под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 613 с.

4. Тимофеева С.С. Экспертиза проектов: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 211 с.

5. Периодические издания: «Безопасность в техносфере», «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов», «Экология производства», «Экология и промышленность России», «Экологический вестник России», «Наукоемкие технологии», «Управление рисками», «Экономика природопользования».

Тема № 5. Экономико-правовые основы природопользования

Раздел 1 Эколого-экономическая сбалансированность регионов как государственная задача. Экономические механизмы стимулирования природоохранной деятельности (природные кадастры, Плата за землю, недра, водные ресурсы и т.д.).

Раздел 2 Экологическое страхование.

Раздел 3 Оценка экономических ущербов от загрязнения.

Раздел 4 Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности (ОВОС, экоаудит), экологический менеджмент предприятия, экологическое обучение и аттестация производственного персонала

Основная литература

Тимофеева С.С. Тимофеев С.С. Экономика и менеджмент в техносфере. Практикум. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2014. – 168 с.

Дополнительная литература

1. Тимофеев С.С., Тимофеева С.С. Экономическое обоснование проектируемых мероприятий по повышению безопасности жизнедеятельности. – Иркутск. Изд-во: ИрГТУ. – 2008. – 132с.

2. Какаулин С.П. Экономика безопасности труда Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2007. – 192 с.

3. Ширшков А. И. Трудоохранный менеджмент. Расчет социально-экономической эффективности от внедрения достижений эргономики в народное хозяйство : учеб. пособие / А. И. Ширшков, Г. М. Тизенберг. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2009. – 82 с.

Тема № 6. Экобиозащитная техника и технологии.

Раздел 1 Системы защиты атмосферы. Классификация методов и аппаратов пылеулавливания газовых выбросов. Очистка газов в пылеосадительных камерах и аппаратах сухой инерционной очистки. Гравитационные и инерционные пылеуловители. Пылеосадительные камеры. Центробежные пылеуловители. Циклоны, рото-клоны. Очистка газов фильтрованием. Пылеуловители мокрого типа, скрубберы, эжекторные скрубберы. Электрическая очистка газов. Электрофильтры. Методы и средства очистки от газообразных примесей: адсорбционная очистка, ионообменная очистка, физико-химическая, термическая, каталитическая нейтрализация газов. Рассеивание выбросов в атмосфере.

Раздел 2 Системы защиты водных ресурсов. Классификация технологии очистки.

Раздел 3 Сбор, обезвреживание, переработка и захоронение отходов. Количественные и качественные характеристики отходов и их классификация. Практика обращения с отходами. Полигоны по обезвреживанию и захоронению отходов. Обезвреживание отходов.. Методы утилизации и обезвреживания отходов. Сжигание отходов, пиролиз и газификация, сушка. Термические методы обезвреживания, механическая обработка, реагентные обработки. Биотехнологические методы переработки твердых отходов и аэропромвыбросов

Основная литература

1. Тимофеева С. С. Защита атмосферы.: Учебное пособие / С.С. Тимофеева, О. В. Тюкалова: Иркут. Гос. Техн. Ун-т. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. – 163 с.

2. Калыгин В. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды.: Учебное пособие для вузов / В.Г. Калыгин – 4-е изд., перераб. – М.: Академия, 2010 – 431 с

Дополнительная литература

1. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов по специальности Инженерная защита окружающей среды. / А.Г. Ветошкин. – М.: Высшая школа, 2008 – 396 с.
2. Ветошкин А.Б. Защита окружающей среды от энергетических воздействий. / А.Г. Ветошкин. – М.: Высшая школа, 2010 – 320 с.
3. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов. М.: АСВ, 2004 – 704 с.

Тема № 7. Мониторинг среды обитания

Раздел 1 Система глобального, национального (государственного), регионального и локального (импактного) мониторинга. Структура, организация, основные программы и их результаты наблюдений. Мониторинг безопасности.

Раздел 2 Принципы организации мониторинга в России и за рубежом. Организация контроля и мониторинга разных объектов среды обитания (атмосфера, гидросфера, литосфера, биота).

Раздел 3 Основные виды мониторинга и их классификация. Программы комплексного экологического мониторинга и отдельных его объектов. ГИС-технологии в мониторинге.

Раздел 4 Качественно-количественные и интегральные показатели мониторинга. Производственный контроль и мониторинг.

Раздел 5 Методы и методики мониторинга

Раздел 6 Мониторинг объектов среды обитания.

Основная литература

1. Дмитренко В.П., Сотникова Е. В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие для студентов вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация / степень – бакалавр) /С.-Пб.: Лань, 2012. – 363 с.
2. Белых Л.И. Мониторинг среды обитания: курс лекций – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. Электронный ресурс, ДСК 2757.
3. Мониторинг среды обитания : методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов заочной формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. – 46 с.
4. Белых Л.И., Тимофеева С.С. Мониторинг экологической безопасности : учеб. пособие : практикум. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 152 с.
5. Дудник О.В., Попов В.М., Кухин П.П. и др. Экологический мониторинг. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 232 с.
6. Сурикова Т.Б. Экологический мониторинг. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 344 с.

Дополнительная литература

1. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие / Т. Я. Ашихмина и др. – М. : Акад. проект, 2005. – 413 с.

2. Пластинин Л.А., Плюснин В.М. Основы дистанционного зондирования и космического картографирования Земли. – Иркутск: ИрГТУ. – 2006.
3. Смагунова А.Н., Карпукова О.М. Методы математической статистики в аналитической химии. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 346 с.
4. Смагунова А.Н., Карпукова О.М., Белых Л.И. Алгоритмы определения метрологических характеристик методик количественного химического анализа – Иркутск: Изд-во Иркут. Гос. Ун-та, 2006. – 98 с.
5. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды /Под ред. Исаева Л.К.– С-Пб.:Эколого-информационный центр «Союз», 1998. – 896 с.
6. ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. – СПб.: Общ-во «Знание», РСФСР, 1991. – 1 ч., 99 с. и 2 ч. 102 с.
7. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области», «О состоянии и об охране окружающей среды РФ».

Составитель:

Тимофеева С.С., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой промэкологии и БЖД