

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Александрович

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 18.06.2026 10:13:25

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического
факультета

д-р. геогр. наук проф. Лиховид А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине:

Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

05.03.06 Экология и природопользование
Экология и экологическая безопасность
2026
очная
7

Предисловие

1. Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
3. Разработчик: Бегдай И.В. доцент каф. экологии и биогеографии
4. Проведена экспертиза ФОС.
Члены экспертной группы:

Председатель Пахомова Т.А. – доцент, председатель УМК медико-биологического факультета.
Члены комиссии:
Траутвайн С.А. – ответственная по УМК кафедры экологии и биогеографии;
Харин К.В. – зав. каф. экологии и биогеографии.

Экспертное заключение:
Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» соответствует требованиям ФГОС ВО и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности и компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-3 _{ПК-1} Применяет способы и методы оценки воздействия на окружающую среду, выявляет источники, виды и масштабы техногенного воздействия, оценивает его негативные последствия для здоровья населения	Отсутствие знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	Испытывает затруднения при оценке риска здоровью человека и окружающей среде от применяемых технологий и технологического оборудования	Умеет разъяснять отдельные компоненты при оценке риска здоровью человека и окружающей среде от применяемых технологий и технологического оборудования	Умеет оценивать риск здоровью человека и окружающей среде от применяемых технологий и технологического оборудования
Компетенция: ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической и биологической безопасности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 _{ПК-1} Выполняет отдельные мероприятия по охране окружающей среды и	Фрагментарные знания, неспособность применять законодательство даже в простых ситуациях. Непонимание базовых принципов экологического регулирования в	Общее представление об экологическом законодательстве. Затруднения при практическом применении, особенно в оценке рисков техногенных систем. Способен	Уверенная ориентация в системе экологического законодательства. Применение для решения стандартных задач оценки воздействия техногенных объектов.	Глубокое понимание системы экологического регулирования. Способность комплексно применять законодательство для анализа сложных техногенных

обеспечению экологической и биологической безопасности в рамках действующего в организации плана.	контексте техногенных систем. Не может связать нормы права с реальными рисками.	оперировать базовыми понятиями, но не видит системных связей.	Понимает взаимосвязь норм и реальных рисков для окружающей среды и здоровья.	систем и прогнозирования экологических рисков. Видит междисциплинарные связи и долгосрочные последствия.
---	---	---	--	--

Описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная	
1.	b	Что такое экологический риск? a) Вероятность возникновения стихийных бедствий b) Вероятность негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека c) Уровень загрязнения атмосферы d) Количество промышленных предприятий в регионе	ПК-1
2.	c	Какой метод используется для количественной оценки воздействия загрязняющих веществ на здоровье населения? a) Метод экспертных оценок b) Социологический опрос c) Расчёт экспозиционной дозы и зависимости «доза–ответ» d) Картографический анализ	ПК-1
3.	b	К какому виду техногенного воздействия относится шумовое загрязнение от аэропорта? a) Химическое b) Физическое c) Биологическое d) Радиационное	ПК-1
4.	c	Какой показатель используется для оценки риска канцерогенных веществ? a) ПДК b) ПДВ c) Канцерогенный потенциал (slope factor) d) ОБУВ d) Проведение экспертизы без привлечения общественности	ПК-1

5.	b	Какой метод применяется для выявления источников загрязнения атмосферного воздуха? a) Гидрохимический анализ b) Инвентаризация выбросов и расчёт рассеивания c) Микробиологический анализ d) Спектрофотометрия	ПК-1
6.	b	Что характеризует индивидуальный экологический риск? a) Риск для экосистемы в целом b) Риск для отдельного человека при воздействии загрязнителей c) Риск возникновения техногенной аварии d) Риск экономического ущерба	ПК-1
7.	a, c, e	Какие из перечисленных объектов являются источниками техногенного воздействия на окружающую среду? Выберите все правильные варианты. a) Промышленные предприятия b) Природные водоёмы c) Автомагистрали d) Лесные массивы e) Тепловые электростанции.	ПК-1
8.	a, c, e	Какие факторы учитываются при оценке риска для здоровья населения от загрязнения воздуха? Выберите все правильные варианты. a) Концентрация загрязняющих веществ b) Цвет выбросов c) Продолжительность воздействия d) Возраст зданий в районе e) Чувствительность групп населения (дети, пожилые)	ПК-1
9.	a, c, e	Какие методы используются для оценки воздействия на водные объекты? Выберите все правильные	ПК-1

		варианты. а) Гидрохимический анализ проб воды б) Расчёт индекса загрязнения атмосферы с) Определение БПК и ХПК д) Измерение уровня радиации е) Анализ донных мониторинга качества воды	
10.	b, d, e	Какие последствия для здоровья могут возникнуть при длительном воздействии тяжёлых металлов в почве? Выберите все правильные варианты. а) Улучшение иммунитета б) Поражение нервной системы с) Повышение гемоглобина д) Нарушение работы почек е) Онкологические заболевания	ПК-1
11.	a, c, e	Какие меры снижают экологический риск от промышленных предприятий? Выберите все правильные варианты. а) Установка очистных сооружений б) Увеличение объёмов производства с) Внедрение замкнутых циклов водоснабжения д) Сжигание отходов на территории предприятия е) Регулярный экологический мониторинг	ПК-1
12.	a, c, e	Какие данные необходимы для расчёта экспозиционной дозы загрязнителя? Выберите все правильные варианты. а) Концентрация вещества в среде б) Площадь территории предприятия с) Частота и продолжительность контакта д) Количество сотрудников е) Путь воздействия (ингаляция, перорально и т.д.)	ПК-1
13.	c	Какой орган осуществляет государственный экологический надзор в РФ? а) Роспотребнадзор	ПК-4

		b) Росгидромет c) Росприроднадзор d) Ростехнадзор	
14.	a, c, e	Какие нормативные акты регулируют обращение с отходами в РФ? Выберите все правильные варианты. a) ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления» b) СанПиН 2.1.7.1322-03 c) ФККО (Федеральный классификационный каталог отходов) d) ГОСТ Р 51769-2001 e) Паспорт отхода I–IV класса опасности	ПК-4
15.	a, c, e	Какие параметры учитываются при расчёте платы за негативное воздействие на окружающую среду? Выберите все правильные варианты. a) Объём выброса/сброса b) Количество сотрудников предприятия c) Класс опасности вещества d) Возраст здания предприятия e) Ставки платы, установленные Правительством РФ	ПК-4
16.	a, c, e	Какие методы оценки экологического риска применяются в ОВОС? Выберите все правильные варианты. a) Расчёт индексов опасности (HQ, HI) b) Социологический опрос c) Моделирование рассеивания загрязнителей d) Финансовый анализ e) Анализ зависимости «доза–ответ»	ПК-4
17.	a, c, e	Какие меры могут быть включены в программу ПЭК (производственного экологического контроля)? Выберите все правильные варианты. a) Регулярный отбор проб воздуха/воды/почвы b) Проведение корпоративных праздников	ПК-4

		с) Ведение журнала учёта выбросов d) Организация столовой для сотрудников e) Отчётность перед Росприроднадзором	
18.	b	Какой закон регулирует отношения в области государственной экологической экспертизы? а) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» б) ФЗ № 174 «Об экологической экспертизе» с) ФЗ № 96 «Об охране атмосферного воздуха» d) ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления»	ПК-4
19.	b	Какой закон устанавливает правовые основы радиационной безопасности? а) ФЗ № 33 «Об особо охраняемых природных территориях» б) ФЗ № 3 «О радиационной безопасности населения» с) ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» d) ФЗ № 109 «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами»	ПК-4
20.	c	Какой закон регулирует охрану атмосферного воздуха? а) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» б) ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления» с) ФЗ № 96 «Об охране атмосферного воздуха» d) ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	ПК-4
21.	a, b, d	Какие из перечисленных законов относятся к природоресурсному законодательству? а) Земельный кодекс РФ б) Лесной кодекс РФ с) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды»	ПК-4

		d) Водный кодекс РФ е) ФЗ № 174 «Об экологической экспертизе»	
22.	a, c	Какие законы регулируют особо охраняемые природные территории? а) ФЗ № 33 «Об особо охраняемых природных территориях» б) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» с) Закон «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» д) ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления»	ПК-4
23.	a, b	Какие законы устанавливают ответственность за нарушения в сфере экологии? а) Кодекс об административных правонарушениях РФ (КоАП РФ) б) Уголовный кодекс РФ с) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» д) ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	ПК-4
24.		Назовите три основных этапа оценки экологического риска.	ПК-1
25.		Опишите кратко метод расчёта индивидуального риска от воздействия загрязнённого воздуха.	ПК-1
26.		Предложите два способа снижения экологического риска при эксплуатации теплоэлектростанции.	ПК-1
27.		Опишите комплексный подход к оценке экологического риска для крупного промышленного кластера, включающего металлургические, химические и энергетические предприятия. Укажите последовательность этапов, необходимые данные и методы анализа для каждого этапа.	ПК-1
28.		Объясните, как изменение климатических условий (например, усиление ветров, учащение засух) может повлиять на масштабы и характер техногенного	ПК-1

		воздействия промышленного объекта. Приведите 2–3 примера адаптации методов оценки риска к климатическим изменениям.	
29.		Объясните, как проводится оценка риска для здоровья населения от загрязнения почвы тяжёлыми металлами. Укажите ключевые показатели и формулы расчёта.	ПК-1
30.		Приведите три примера техногенных объектов, создающих физический вид воздействия (шум, вибрация, электромагнитное излучение), и предложите по одному способу снижения каждого вида воздействия.	ПК-1
31.		Объясните разницу между канцерогенным и неканцерогенным риском.	ПК-1
32.		Предложите три меры по снижению экологического риска для жилого района, расположенного вблизи автомагистрали с интенсивным движением.	ПК-1
33.		Опишите основные этапы оценки радиационного риска для населения, проживающего вблизи атомной электростанции.	ПК-1
34.		Приведите три примера радионуклидов, представляющих наибольшую опасность при выбросе на АЭС, и объясните, почему именно они. Для каждого укажите основные пути воздействия на человека и органы-мишени.	ПК-1
35.		Опишите методику расчёта неканцерогенного риска от воздействия тяжёлых металлов в питьевой воде.	ПК-1
36.		Объясните, как проводится расчёт суммарного канцерогенного риска при одновременном воздействии нескольких химических веществ (например, бензола, формальдегида, бенз(а)пирена). Приведите формулу и укажите, какие данные необходимы.	ПК-1

37.		Объясните, как проводится оценка сейсмического риска для территории с высокой тектонической активностью. Приведите примеры нормативных документов (например, карты сейсмического районирования) и укажите, какие параметры учитываются при расчёте (интенсивность, повторяемость, грунтовые условия).	ПК-1
38.		Приведите три примера природных явлений, вызывающих загрязнение водных объектов, и опишите их воздействие на экосистему. Для каждого укажите: а) механизм загрязнения; б) ключевые загрязнители; в) последствия для биоты.	ПК-1
39.		Разработайте план расчёта ущерба от выброса тяжёлых металлов в почву сельскохозяйственного назначения. Включите: а) отбор и анализ проб почвы (глубина, сетка отбора); б) сравнение с ПДК и ОДК; в) оценку влияния на урожайность; г) формулу расчёта экономического ущерба.	ПК-1
40.		Сравните подходы к управлению экологическими рисками в РФ и в одной из развитых стран (ЕС, США, Япония). В ответе: а) выделите ключевые нормативные акты (в РФ — ФЗ № 7, № 96, № 89; в выбранной стране — аналогичные законы); б) сопоставьте методики оценки риска (например, US EPA vs российские методики); в) проанализируйте системы экологического нормирования (ПДВ, ПДС vs EU IPPC);	ПК-4

		d) оцените механизмы ответственности за ущерб (административная, уголовная, гражданская); e) сделайте вывод о возможностях адаптации зарубежного опыта в РФ.	
41.		Опишите, как законодательство РФ регулирует обращение с опасными отходами на протяжении всего их жизненного цикла (от образования до утилизации). В ответе: a) перечислите нормативные акты (ФЗ № 89, ФККО, СанПиН 2.1.7.1322-03); b) укажите требования к паспортизации отходов (Приказ Минприроды № 1026); c) опишите правила транспортирования (лицензирование, маркировка, сопроводительные документы); d) объясните порядок утилизации и обезвреживания (НДТ, лицензирование по ФЗ № 99); e) приведите пример расчёта ущерба от несанкционированного размещения отходов (Методика Минприроды).	ПК-4
42.		Проанализируйте роль экологического мониторинга в управлении рисками техногенных систем. В ответе: a) определите объекты мониторинга (атмосферный воздух, водные объекты, почва, недра); b) укажите контролируемые параметры и их нормативные значения (ПДК, ПДВ, ПДС); c) перечислите методы и приборы контроля (инструментальные, расчётные, дистанционные);	ПК-4

		d) назовите нормативные акты, регламентирующие мониторинг (ФЗ № 7, ст. 67, Постановление Правительства № 1860); e) покажите, как данные мониторинга используются для принятия решений (корректировка ПЭК, штрафы, модернизация)	
43.		Проанализируйте влияние цифровизации промышленности на снижение экологических рисков. В ответе: a) перечислите цифровые технологии, применяемые для экологического мониторинга и управления рисками (IoT-датчики, Big Data, ИИ, цифровые двойники); b) приведите примеры их внедрения на российских предприятиях (например, системы автоматического контроля выбросов)	ПК-4
44.		Сравните подходы к оценке экологического риска для традиционных и возобновляемых источников энергии (ТЭС vs СЭС/ВЭС). В ответе: a) перечислите основные виды воздействия на окружающую среду для каждого типа (выбросы CO₂, отходы панелей, шум ВЭС); b) укажите методики расчёта риска (для ТЭС — ОНД-86, для СЭС — оценка токсичности материалов)	ПК-4
45.		Объясните, как законодательство РФ регулирует предотвращение экологических катастроф на опасных производственных объектах (ОПО). В ответе: a) назовите ключевые нормативные акты (ФЗ № 116, РД 03-418-01); b) опишите этапы анализа риска (идентификация опасностей, количественная оценка, разработка мер);	ПК-4

		с) приведите примеры расчёта зон поражения при авариях (взрыв, токсическое облако); д) укажите требования к декларации промышленной безопасности	
46.		Составьте алгоритм расчёта ущерба водному объекту от сброса сточных вод с превышением ПДК. Включите: а) нормативные акты, устанавливающие методику; б) формулу расчёта; с) параметры для расчёта (объём сброса, концентрация загрязнителя, кратность превышения ПДК); д) повышающие коэффициенты (за сброс в рыбохозяйственные водоёмы, в период НМУ и т.д.); е) пример расчёта ущерба для сброса 100 м³ сточных вод с концентрацией фенола 0,01 мг/л (ПДК = 0,001 мг/л).	ПК-4
47.		На территории вблизи посёлка Зелёный выявлена несанкционированная свалка ТКО. Проведены исследования, получены следующие данные: • площадь загрязнённого участка: $S=1200 \text{ м}^2$; • глубина загрязнения почвы: $h=0,5 \text{ м}$; • категория земель: земли сельскохозяйственного назначения (пашня); • фактическое содержание загрязняющих веществ в почве: • свинец (Pb)=120мг/кг (ПДК = 32мг/кг); • кадмий (Cd)=3,5мг/кг (ПДК = 1мг/кг); • цинк (Zn)=450мг/кг (ПДК = 220мг/кг); такса для исчисления размера вреда (Тх)= 600 руб./м² (согласно приложению к Методике)	ПК-4

		Рассчитать размер вреда почве от загрязнения в результате размещения отходов.	
--	--	---	--