

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.09.2016 15:33:22

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Техногенные системы и экологический риск» по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО
«ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

по дисциплине (модулю)

ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Направление подготовки (специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Экология

Присваиваемая квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

Очная, заочная

Челябинск 2026 г.

05.03.06 Экология и природопользование, Экология, бакалавр, Техногенные системы и экологический риск, 2026, очная, заочная

Фонды оценочных средств дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 2 от 19.02.2026

Председатель Ученого совета
факультета экологии

согласовано

Е.Ф. Павленко

Заседанием кафедры геоэкологии и природопользования

Протокол заседания № 5 от 19.02.2026

Заведующий кафедрой _____ согласовано _____ Л. В. Камдина

Автор (составитель) Л.В.Камдина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «27» сентября 2022 г. № 573-1

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет экологии Кафедра геоэкологии и природопользования	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Техногенные системы и экологический риск» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 2

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Техногенные системы и экологический риск» по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО
«ЧелГУ»

стр. 4

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *05.03.06 «Экология и природопользование»*
Направленность (профиль) *Экология*
Дисциплина: *Техногенные системы и экологический риск* Б1.О.25
Семестр (семестры) изучения: *7,8 семестр (заочное отделение – 4 курс)*
Форма (формы) промежуточной аттестации *зачет*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Умеет применять методы исследования природных комплексов; объяснять природные и антропогенные изменения в экосистемах; использовать нормативы качества окружающей среды для оценки состояния и качества природных сред; рассчитывать предельно-допустимые нагрузки на природные компоненты	Знать: как определять безопасные условия выполнения производственных процессов Уметь: определять безопасные условия выполнения производственных процессов Владеть: знаниями по определению безопасных условий выполнения производственных процессов



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ОПК-3: Умеет применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Знать: как определять безопасные условия выполнения производственных процессов Уметь: определять безопасные условия выполнения производственных процессов Владеть: знаниями по определению безопасных условий выполнения производственных процессов	Техногенные системы	8 семестр, очной формы/ 4 курс, заочной формы	№1-10	Задания открытого типа с развернутым ответом
		Экологический риск		№11-20	

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины. Полные комплекты оценочных средств хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Задания открытого типа:

1. Техногенез. Техногенная система, определение понятия. Классификация техногенных систем.
2. Природно-техногенная система. Понятие, компоненты ПТС. Подходы к изучению природно-техногенных систем.
3. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду
4. Плата за негативное воздействие на окружающую среду, особенности расчета платежей за размещение отходов.
5. Экологический ущерб. Виды экологического ущерба.



6. Методы расчета экологического ущерба.
7. Экологическая безопасность. Система экологической безопасности. Объект и субъект экологической безопасности.
8. Экологическая опасность. Источники экологической опасности.
9. Экологическая оценка качества состояния окружающей среды.
10. Экологическая (хозяйственная) емкость территории (ландшафта).
11. Экологический риск. Относительная природа экологического риска. Субъект, объект и предмет риска.
12. Классификация и оценка рисков.
13. Методы расчета экологического риска.
14. Управление экологическим риском. Особенности управления экологическим риском в экстремальных условиях.
15. Типовые экологические факторы влияния горнодобывающей и горноперерабатывающей отрасли промышленности на окружающую среду.
16. Типовые экологические факторы влияния черной и цветной металлургии на окружающую среду.
17. Типовые экологические факторы влияния энергетической отрасли промышленности на окружающую среду.
18. Типовые экологические факторы влияния угольной, нефтегазодобывающей отраслей промышленности на окружающую среду.
19. Типовые экологические факторы влияния химической, нефтехимической отраслей промышленности на окружающую среду.
20. Типовые экологические факторы влияния строительной индустрии на окружающую среду.



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в форме собеседования. Студенту заранее предлагаются вопросы. Студент выполняет задания открытого типа со свободным ответом, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 5 тестовых вопросов, выбранных случайным образом. Продолжительность – 25 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 100 баллов.

Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации:

0-50 баллов – «не зачтено»,

51-69 баллов – «зачтено»,

70-85 баллов – «зачтено»,

86-100 баллов – «зачтено».

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	Техногенез – это процесс трансформации окружающей среды под воздействием различных видов технической деятельности человека. Преобладает мнение, что техногенез окружающей среды закономерно приводит к ее разрушению и деградации. В реальности этот процесс является более сложным и многоплановым. Человек изменяет природную среду не только с целью использования ее ресурсов, но и для создания более благоприятных условий жизни. Формирование инфраструктуры, необходимой для нормальной жизни современного человека, – это один из наиболее распространенных видов техногенеза окружающей среды. В результате этой деятельности естественные экосистемы превращаются в природно-техногенные системы. К настоящему времени процесс техногенеза охватывают всю биосферу Земли, превращая ее в биотехносферу	20 б - совпадение с верным ответом, 10 б – частичное совпадение с верным ответом, 0 б - остальные случаи
2	Природно-техническая система (ПТС) – это совокупность природных, природно-техногенных и техногенных объектов, условия существования которых взаимозависимы и взаимообусловлены. Природно-технические системы – это любые формы взаимосвязанного сосуществования природных и технических объектов, а также природно-техногенных объектов – объектов, возникших в процессе их взаимодействия. Следует подчеркнуть принципиальное различие между содержанием понятий «природно-техническая система» и «природно-техногенный объект»: природно-техническая система – это динамичная система, в отличие от нее природно-техногенный объект – это фрагмент окружающей среды, ее структурный элемент, образовавшийся в результате совокупного	



	воздействия природных и техногенных факторов	
3	Изменение границ оптимальных и лимитирующих факторов. 2. Сокращение численности популяций. 3. Изменение характера функционирования экосистем. 4. Влияние человека на функции живого вещества в биосфере. 5. Изменение временного фактора биосферных процессов	
4	Плата исчисляется и взимается за следующие виды негативного воздействия на окружающую среду: а) выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками (далее - выбросы загрязняющих веществ); б) сбросы загрязняющих веществ в водные объекты (далее - сбросы загрязняющих веществ); в) хранение, захоронение отходов производства и потребления (далее - размещение отходов	
5	Экологический ущерб окружающей природной среде - фактические экологические, экономические или социальные потери, возникшие в результате нарушения природоохранного законодательства, хозяйственной деятельности человека, стихийных экологических бедствий, катастроф. ущерб проявляется в виде потерь природных, трудовых, материальных, финансовых ресурсов в народном хозяйстве, а также ухудшения социально-гигиенических условий проживания для населения.	
6	Основанием для определения общего ущерба является специфика ущерба, нанесенного при определенном уровне загрязнения. Он наиболее прост в использовании, учитывается средний удельный коэффициент потерь на 1 тонну выбросов и разряды. Этот метод является основой для определения предотвращения ущерба окружающей среде. Методика расчета экологического ущерба основана на упрощенной процедуре расчета с помощью одной- единственной формулы. Экономический ущерб, в пределах этой системы определяются следующей формулой: $У = Д_о * К_{ро} * \sum K_{в} * В$	
7	Экологическая безопасность (ЭБ) — допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека. Система экологической безопасности — система мер, обеспечивающих с заданной вероятностью допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека	
8	Экологическая опасность представляет собой любое изменение параметров функционирования природных, антропогенных и природно-антропогенных систем, приводящее к ухудшению качества окружающей среды за границы установленных нормативов. Причиной возникновения экологической опасности являются факторы экологической опасности, под которыми понимается любой природный и (или) антропогенный процесс, явление приводящие к изменению параметров качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов. Выделяется два типа факторов экологической опасности: природный и антропогенный.)	
9	Качество окружающей среды – это состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью. Качество окружающей среды представляющей совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, является одним из важнейших факторов, которые определяют условия жизнедеятельности человека и других живых организмов.	
10	Емкость экологическая — количественно выраженная способность среды обитания (количество особей на единицу территории, пределы возможностей среды при хозяйственном освоении территории и т.д.), позволяющая	



	экосистеме существовать без ущерба для составляющих ее компонентов. Экологическая (ландшафтно-экологическая) емкость территории – соответствие численности населения природно- ресурсному потенциалу территории (ландшафту)	
11	Экологический риск — вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей среде или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие негативного воздействия на окружающую среду. Экологический риск может быть вызван чрезвычайными ситуациями природного, антропогенного и техногенного характера.	
12	Оценка экологического риска может быть проведена на основании имеющихся научных и статистических данных об экологически значимых событиях, катастрофах, о вкладе экологического фактора в состояние санитарно-экологического благополучия населения, о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние биоценозов и др. Статистическая оценка на основании опыта исследования аналогичных ситуаций Экспертная оценка Формула расчёта экологического риска. Очень упрощенно воздействие на окружающую среду может быть оценено учетом следующих факторов: $R_{\Sigma} = R_{\Gamma} + R_{\text{В}} + R_{\text{Ж}} + R_{\text{ТВ}}$	
13	Анализ и прогноз негативных изменений качества окружающей среды в результате природных и антропогенных воздействий становится все более актуальной проблемой. В последнее время все большее распространение получает подход к определению риска неблагоприятного события, который учитывает не только вероятность этого события, но и его возможные последствия. Такое «двумерное» определение риска используется при его количественном оценивании - риск может быть определен как произведение вероятности события на магнитуду (меру) ожидаемых последствий. Если в течение периода (чаще всего года) может произойти несколько опасных событий, то показателем риска служит сумма ущербов от всех возможных событий: $R = \sum_{i=1}^n p_i U_i$	
14	Управление экологическими рисками – это целенаправленное действие, направленное на выбор оптимальной стратегии предприятия по минимизации экологического ущерба.	
15	Загрязнение атмосферы газообразными выбросами; Загрязнение поверхностных и подземных вод выбросами; Осушение водоемов, вырубка деревьев и нарушение поверхности почв для возможности добычи ископаемых. Эти воздействия на природу и окружающую среду прямым образом сказываются на животных, растениях и человеке.	
16	Выбросы в атмосферу. Парниковый эффект. Кислотные дожди.	
17	Старые рабочие технологии . Вредные выбросы в атмосферу. Сточные воды . Отходы, загрязняющие почвы на прилегающих к предприятиям территориях. Добыча чёрных и цветных металлов с последующей деградацией и изменением земель. Накопление тяжёлых металлов	



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Техногенные системы и экологический риск» по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО
«ЧелГУ»

стр. 10

18	Добыча угля открытым способом и торфоразработки ведут к изменению природных ландшафтов, а иногда – и к их разрушению. Разливы нефти и нефтепродуктов при добыче и транспортировке способны уничтожить все живое на огромных территориях (акваториях). Очень плохо сказывается на ландшафтах, растительном и животном мире создание инфраструктуры, необходимой для угле-, нефте- и газодобычи.	
19	Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почв	
20	Кроме загрязнения воды и воздуха, разрушения почв и уничтожения растительности, строительная деятельность ведет к изменению и уничтожению путей сезонной миграции животных и рыб	

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет экологии Кафедра геоэкологии и природопользования	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Техногенные системы и экологический риск» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 11

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: обучающийся отлично знает теоретический материал, умеет анализировать материал из разных источников информации, умеет аргументировано и грамотно излагать свою точку зрения, умеет

грамотно использовать понятийный аппарат, при изложении материала обучающийся практически не допускает ошибок,

- владеет навыками публичного выступления на высоком уровне, обладает навыками дискуссии, способен давать развернутые ответы на озвученные вопросы.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:

- предполагает формирование компетенций на среднем уровне: обучающийся знает теоретический материал на уровне оценки отлично или хорошо, умеет анализировать материал из разных источников информации, умеет грамотно излагать свою точку зрения, умеет использовать понятийный аппарат, при изложении материала обучающийся допускает негрубые ошибки.

- владеет навыками публичного выступления на среднем уровне, обладает базовыми навыками ведения дискуссии, способен давать ответы на озвученные вопросы.

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: не в полной мере пользуется понятийным аппаратом, допускает не грубые ошибки;

- студент способен отвечать на контрольные вопросы. Количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на уровне ниже начального: не знает общие принципы дисциплины, не владеет понятийным аппаратом, допускает грубые ошибки, не умеет анализировать информацию из разных литературных источников и т.д.

- студент не способен отвечать на контрольные вопросы. Количество правильных ответов – менее 50%.