

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИПР
_____ А.Ю. Дмитриев
« ____ » _____ 2013 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: геоэкология

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2013 г.

КУРС 4; СЕМЕСТР 8

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ Б3.Б4.3

Виды учебной деятельности	Временной ресурс
Лекции, ч	10
Лабораторные занятия, ч	15
Аудиторные занятия, ч	25
Самостоятельная работа, ч	35
ИТОГО, ч	60

Вид промежуточной аттестации экзамен в 8 семестре

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: кафедра геоэкологии и геохимии

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: д.г.-м.н., профессор Е.Г.Язиков

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: д.г.-м.н., профессор Е.Г.Язиков

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: к.х.н., доцент Н.А.Осипова

2013 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» являются формирование у обучающихся:

навыков междисциплинарных научных исследований для решения задач, связанных с проведением научных полевых и лабораторных исследований в области геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды;

умений для оценки оказываемого антропогенного воздействия на компоненты природных сред в результате любой производственной деятельности, связанной с разведкой недр, добычей и переработкой полезных ископаемых, с развитием новых наукоемких и энергоемких отраслей;

способности принятия решений по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду;

Поставленные цели полностью соответствуют целям (Ц1, Ц2 и Ц4) ООП «Экология и природопользование» подготовки бакалавров

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б3.Б4. Курс «Техногенные системы и экологический риск» обобщает знания, полученные при изучении биологических, физических, химических, географических проблем экологии. В курсе используются данные о влиянии загрязнителей и физических воздействий на различные среды, в том числе и на биоту.

Пререквизиты Дисц.Б2.Б6 Химия 1.2, Дисц. Б2.Б4.0 Математика, Б2.Б8 ГИС в экологии и природопользовании Б3.В6 Геоурбанистика и география населения

Студент должен знать фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук для статистической обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; иметь знания в области информатики и современных геоинформационных технологий; навыки использования программных средств, умение создавать базы данных и использовать ресурсы интернета.

Кореквизиты; Б3.В.1.3 Основы ресурсоэффективных технологий природопользования

Изучение данного курса позволит будущим бакалаврам оценивать комплекс воздействий на окружающую среду и человека, прогнозировать улучшение обстановки в регионе, оценить меры по предотвращению ущерба и затраты на реализацию мероприятий по снижению риска, познакомит с методами прогнозирования и оценки последствий аварийных и

чрезвычайных ситуаций, даст знания, необходимые для принятия мер по уменьшению последствий аварий. .

Освоение данной дисциплины необходимо для усвоения курсов В1.6.2 «Проект оценки воздействия на окружающую среду», Б3.Б4.2 «Нормирование загрязнения природной среды»; для участия в учебных и производственных практиках.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в соответствии с ФГОС и ООП «Экология и природопользование» подготовки бакалавров:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 (ОК-1, 2)	31.2	Знать принципы культуры мышления и речи, иметь представления о здоровом образе жизни и физической культуре	У1.2	Уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, вести здоровый образ жизни	В1.1 В1.2	Владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации
						Владеть культурой мышления, понимать значимость своей профессии
Р2 ПК-3	32.2	<i>Обладать глубокими знаниями в области экологии, природопользования, географии, физики, химии и биологии</i>	У2.2	Уметь применять знания в области экологии и природопользования в своей профессиональной деятельности	В2.1 В2.2	Владеть опытом составления базы данных и статистическими методами ее обработки
						Владеть основами профессиональной деятельности
Р3 ПК-7	33.1	Знать методы экологических исследований	У 3.2	Использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при	В3.1 В3.2	Владеть опытом оценки экологического состояния окружающей среды

				проведении научных и производственных исследований		Быть способным обобщать, анализировать, интерпретировать полученную информацию, делать выводы, давать рекомендации
--	--	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Применять глубокие базовые и специальные, естественно-научные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач: во-первых, по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, а во-вторых, связанных с рациональным природопользованием.
РД2	Выпускники должны обладать навыками совместно разрабатывать природоохранные мероприятия, практические рекомендации по охране природы, диагностировать проблемы охраны природы.
РД3	Выпускник способен к деятельности в области экологического аудита и экологической сертификации, владеющих международными экологическими стандартами качества окружающей среды

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итог о	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ. / семинар	Лаб. зан.			
1	Концепция риска. Понятие, виды и	2		3	7	12	Устный отчет

	сущность экологического риска						
2	Классификация опасностей и рисков	2		3	7	12	Отчеты по лабораторным работам
3	Методология анализа и оценки риска	2		3	7	12	Промежуточный контроль. Отчеты по практическим работам
4	Природный риск. Опасные природные явления	2		3	7	12	Устный отчет. Отчет по практической работе
5	Техногенный риск. Проблемы техногенной безопасности	2		3	7	12	Промежуточный контроль
	Итого	10		15	35	60	экзамен

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Цель и задачи курса, его структура и содержание. Экологическая безопасность и политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Экологическая доктрина РФ. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития. Концепция экологической безопасности и концепция устойчивого развития – две взаимосвязанные концепции. Основные понятия курса. Термины и определения. Литературные и другие источники информации.

Лабораторная работа «Безопасность в химической лаборатории»- 3 час.

Раздел 2. Концепция риска. Понятие, виды и сущность экологического риска. Риск как количественная оценка опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Концепция приемлемого риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Уровни рисков.

Лабораторная работа «Расчет индивидуального риска от различных причин» (3 час.)

Раздел 3. Классификация опасностей и рисков: по причине возникновения, по объекту воздействия, по уровню воздействия.

Лабораторная работа «Расчет последствий аварии» (3 час.)

Раздел 4. Методология анализа и оценки риска: современные подходы.

Развитие исследований в области анализа риска в России и за рубежом. Основные этапы анализа риска. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Управление риском.

Лабораторная работа «Построение дерева событий» (3 час.)

Раздел 5. Природный риск. Опасные природные явления. Существующие представления о неблагоприятных, опасных и катастрофических процессах. Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами, тайфуны, ураганы, смерчи, лесные пожары, наводнения. Причины возникновения. Основные тенденции в развитии. Классификация и закономерности протекания природных катастроф. Количественная оценка возможных экологических последствий опасных природных процессов катастрофического характера. Анализ природных рисков.

Лабораторная работа «Анализ природных рисков» (3 час.)

Раздел 6. Техногенный риск. Проблемы техногенной безопасности. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду. Классификация техногенных объектов по степени потенциальной опасности. Аварии и катастрофы техногенного характера. Анализ и оценка рисков техногенного происхождения. Методы оценки вероятности техногенных аварий и катастроф. Рассмотрение опасностей и рисков в отдельных производственных сферах (нефтегазодобывающий комплекс, сельскохозяйственное производство, химическая и нефтехимическая промышленность и др.).

Лабораторная работа «Оценка риска воздействия на здоровье человека от химического загрязнения природных сред» (3 час.)

4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины					
			2	3	4	5	6
	ОК-1			х			
	ОК-2		х	х	х	х	х
	ПК-3			х	х		
	ПК-7					х	х

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО Методы	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ Сем.,	СРС	Ком. проект
IT-методы	x		x	x	
Работа в команде			x	x	x
Методы проблемного обучения.		x	x		x
Обучение на основе опыта	x		x	x	
Опережающая самостоятельная работа	x		x	x	
Проектный метод			x	x	
Поисковый метод			x	x	
Исследовательский метод			x	x	

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий и информационных библиотечных ресурсов;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении индивидуальных работ путем выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме реферата
- подготовке к устным опросам, к текущему и итоговому контролю,
- использовании материалов из тематических информационных ресурсов на иностранных языках,

- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к индивидуальным заданиям,
- подготовке к зачету.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Оценка радиационного риска
- Минимизация негативного техногенного воздействия на окружающую природную среду
- Геологические факторы экологического риска
- Региональный подход к управлению риском
- Риски загрязнения компонентов природных сред

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

(ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований (темы рефератов)

1. Экологический риск, связанный с эксплуатацией нефте- и газопроводов.
2. Геодинамические процессы в литосфере под воздействием техногенных факторов.
3. Оценка экологического риска, связанного с эксплуатацией нефтяных месторождений.
4. Оценка экологического риска на предприятиях химической промышленности.
5. Структура и виды экологического ущерба. Ущерб компонентам природных сред при разливах нефти.
6. Оценка экологического риска при эксплуатации АЭС.
7. Оценка риска, связанного с эксплуатацией объектов ядерно-топливного цикла на различных стадиях его функционирования.
8. Оценка экологического риска на угольных месторождениях.
9. Основные стадии анализа техногенного риска на промышленных объектах. Современные подходы.
10. Опасные природные явления под воздействием антропогенных факторов
11. Приемлемость и нормирование экологического риска.

12. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на его организм.
13. Оценка риска поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
14. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.
15. Анализ природного риска. Современные подходы.
16. Оползневые явления на урбанизированных территориях (на примере г. Томска)
17. Оценка экологического риска в топливно-энергетическом комплексе
18. Астероидно-кометная опасность и защита от нее.
19. Активизация опасных природных явлений на урбанизированных территориях под воздействием антропогенных факторов.
20. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера в Томской области – оценка и прогноз.
21. Учет и управление экологическими рисками для населения от загрязнений окружающей среды.
22. Компьютерные базы токсикологических данных
23. Программные методы и средства для расчета рисков
24. Методы и способы оценки рисков для здоровья от загрязнения природных сред тяжелыми металлами
25. Геохимические особенности распределения тяжелых металлов в почвах и связь с заболеваемостью населения

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется по 2 видам: текущий и итоговый.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Он осуществляется в виде контрольных и проверочных работ, тестовых опросов, анализа подготовленных рефератов, проверки лабораторных и практических работ. Оценка знаний при текущем контроле проводится в соответствии с рейтинг-планом по дисциплине.

Итоговый контроль – в соответствии с учебным планом: 7 семестр – экзамен

7.1. Вопросы текущего контроля

Раздел 1

1. Основные проблемы формирования теории безопасности. Безопасность и проблемы устойчивого развития
2. Как соотносятся концепции устойчивого развития, безопасности и приемлемого риска?

3. Какие угрозы, на Ваш взгляд, в наибольшей степени угрожают жизненно важным интересам общества, государства?
4. Экологические аспекты безопасности.

Раздел 2

1. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.
2. Почему концепция нулевого риска не адекватна законам техносферы
3. Приведите основные положения концепции приемлемого риска.
4. Каковы уровни индивидуального риска и от чего они зависят?
5. Назовите источники риска и приведите примеры уровней риска для различных источников

Раздел 3

1. Соотнесение понятий опасность, уязвимость, риск.
2. Риск - мера количественного измерения опасности.
3. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
4. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
5. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
6. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.
- 7.

Раздел 4

1. В чем заключается системный подход к оценке риска?
2. Опишите процедуру оценки риска знакомого вам технологического процесса по выбору (синтез химических веществ, транспортировка нефтепродуктов, нефтегазодобыча и др.). Выберите по своему желанию реципиента воздействия – обслуживающий персонал, прилегающую территорию.
3. В чем отличия риск-методологии в России от подхода, распространенного за рубежом?
4. Повторить основные теоремы теории вероятностей. Какие события называются противоположными, независимыми?
5. Что такое логико-графическая схема? Показать на примере дерева событий (ДС) и дерева отказов (ДО).
6. Что дает ДС (ДО)? В чем сходства и различия этих методов?

Раздел 5

1. Какие этапы включает в себя процесс анализа природных рисков?
2. Охарактеризуйте опасные природно-техногенные процессы (землетрясения, оползневые явления, сели, наводнения) набором количественных показателей. В каком случае они могут быть использованы в качестве показателей риска?

3. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого ущерба?
4. Используя знания из других учебных курсов, дайте краткие определения следующим терминам: опустынивание, колебания уровня Мирового океана, новообразование и деградация мерзлоты, дефляция, изменение уровня водоемов, заболачивание, термокарст, линейная эрозия, карстовые процессы, абразия, суффозия, наледообразование.

Раздел 6

1. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях
2. Назовите основные причины аварий и катастроф в угольной отрасли
3. Приведите примеры аварийных ситуаций и инцидентов в мире, связанных с деятельностью ЯТЦ, за последние 10 лет, пользуясь дополнительной литературой и ресурсами Интернет.
4. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.
5. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
6. Классифицируйте риски, связанные с деятельностью ЯТЦ, по следующим признакам: по объекту воздействия, по характеру проявления, по природе возникновения, по характеру наносимого ущерба. В каждой группе рисков приведите примеры.

7.2 Тестовые вопросы для итогового контроля знаний студентов

- 1) Расположить предприятия в зависимости от их профиля в порядке возрастания степени опасности для окружающей природной среды и населения:
 - а) предприятие по производству синтетических моющих средств
 - б) теплоэлектростанция
 - в) атомная электростанция
 - г) нефтеперерабатывающий завод
 - д) горнообогатительный комбинат
- 2) Как называется математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений?
 - а) математическая статистика;
 - б) теория вероятностей;
 - в) математический анализ;
 - г) математическая логика
- 3) Выберите вариант правильного с Вашей точки зрения ответа, правильных вариантов может быть несколько. Оценка денежного эквивалента человеческой жизни:
 - а) абсурдное занятие, так как жизнь бесценна

- б) полезная вещь, но корректная оценка невозможна
 - в) необходима для расчета размера денежных компенсаций в случае смерти или нанесения ущерба здоровью в результате трагических случаев
 - г) необходима для обоснования финансовых вложений в меры, принимаемые для предотвращения опасных ситуаций природного и техногенного характера
 - д) в наше время неактуальна, так как есть другие более удобные способы выражения ущерба
- 4) Какие из следующих неблагоприятных явлений имеет наибольшую вероятность наступления? Расставьте цифры от 1 до 5 в порядке возрастания вероятности возникновения опасности
- а) землетрясения и вулканы;
 - б) аварии и катастрофы на потенциально опасных технических объектах;
 - в) химическое загрязнение городской среды;
 - г) столкновение астероидов с Землей;
 - д) дорожно-транспортные происшествия
- 5) Закончить предложения:
- а) Индивидуальный риск несчастных случаев в угледобывающей промышленности - это ...
 - б) F/N – кривая для землетрясений в США – это...
 - в) Карта сейсмической опасности региона – это...
 - г) Экономический риск от разрушения зданий и сооружений во время землетрясения в Спитаке – это....
- 6) Концепция, адекватная законам биосферы и устанавливающая уровень риска в обществе на основе социально-экономических соображений, называется:
- а) концепция нулевого риска;
 - б) концепция экологической безопасности;
 - в) концепция приемлемого риска;
 - г) концепция устойчивого развития
- 7) Оцените, насколько это возможно, что «перевешивает» при внедрении следующих технологий: 1. – социальная выгода, 2. – социальный риск, 2.– нет однозначного ответа.
- а) Генная инженерия;
 - б) Горнодобывающая промышленность;
 - в) Рентгенодиагностика;
 - г) Разработка вооружений
- 8) Численность населения и нищета в большинстве стран Африки и Латинской Америки:
- а) никак не связаны
 - б) образуют контур отрицательной обратной связи
 - в) образуют контур положительной обратной связи
- 9) Найдите «лишнюю» цепочку:

- а) рост боеголовок – возрастание военной угрозы – рост технической вооруженности
- б) размножение вируса гриппа – рост заболеваемости - эпидемия
- в) разрастание травяной растительности - истребление травоядных животных хищниками – регуляция травяного покрова
- г) строительство лесопильных заводов – вырубки лесов - истощение лесных ресурсов

Примечания: в трех цепочках – положительная обратная связь, в одной – отрицательная, эта цепочка лишняя

- 10) Контур связи, который не позволяет системе выйти за пределы или возвращает ее в устойчивое состояние, в системном анализе называется:
 - а) контур отрицательной обратной связи
 - б) контур положительной обратной связи
 - в) отрицательный контур
- 11) Перечислите, по каким признакам классифицируют риск
- 12) Взрыв газопровода по причине изношенности оборудования классифицируется как:
- 13) Разрыв трубопровода, произошедший при землетрясении, классифицируется как :
- 14) Авария на нефтепроводе в ходе агрессии НАТО в Югославии, классифицируется как:
- 15) Какое из следующих опасных природных явлений носит катастрофический характер:
 - а) изменение уровня водоема;
 - б) наводнение;
 - в) заболачивание.
- 16) Взрыв газопровода в Башкирии вследствие изношенности оборудования, приведший к разрушению 350 м железнодорожных путей, по причине возникновения может классифицироваться как
 - а) биолого-социальный;
 - б) техногенный;
 - в) природный;
 - г) терроризм и военные конфликты
- 17) Выброс в атмосферу десятков тонн метилизоцианата, легкоиспаряющегося химического соединения, в г. Бхопале в 1984 г. (погибло 5000 чел, пострадало 200000 человек), по масштабу воздействия может классифицироваться как
 - а) глобальный
 - б) региональный
 - в) локальный
- 18) Риск деградации природных экосистем, связанный с гибелью Аральского моря, может классифицироваться по форме проявления как
 - а) перманентный;
 - б) катастрофический;
 - в) эпизодический.

19) Установить соответствие между событием и причиной его возникновения

а. Взрыв газопровода вследствие изношенности оборудования	1 биолого-социальный
б. Повреждение лесных пород жуком-короедом	2 техногенный
в. Землетрясение, приведшее к разрыву трубопровода	3 территориальные и военные конфликты
г. Авария на нефтеперерабатывающем заводе в результате военных действий авиации	4 природный

20) Вероятностный характер риска здоровью человека связан:

- а) с неопределенностью воздействия
- б) с неоднозначностью оценок специалистов
- в) с различиями в индивидуальной восприимчивости
- г) с неопределенностью состава смеси токсичных веществ

21) Зависимость «доза-отклик» для беспороговых загрязнителей имеет, как правило:

- а) линейный характер
- б) нелинейный характер
- в) экспоненциальный характер
- г) параболический характер

22) Какая из следующих ситуаций может классифицироваться как экотоксикологический риск :

- а) Заражение питьевой воды при пожаре на складе химической продукции.
- б) Загрязнение 69 гектаров особо охраняемых территорий нефтепродуктами в результате аварии на нефтепроводе в Тюменской области.
- в) Разрушение 70% зданий и сооружений во время землетрясения в Спитаке

23) Установить соответствие между показателями опасности вещества и специфическими эффектами:

а. кумулятивность	1. способностью образования раковых опухолей
б. канцерогенность	2. изменением наследственных свойств организма
в. мутагенность	3. воздействием на нервную систему
г. нейротоксичность	4. способностью накапливаться в организме

24) Расположить основные этапы анализа риска в последовательности их проведения:

- а) характеристика риска;
- б) идентификация опасности;
- в) оценка риска.

25) Привести в соответствие уровни риска и их числовые характеристики:

а. пренебрежимый	1. больше 10^{-4}
б. допустимый	2. меньше 10^{-6}
в. неприемлемый	3. $10^{-6} - 10^{-4}$

26) Методы построения дерева событий и дерева отказов используют для:

- а) оценки вероятности наступления аварий;
- б) для определения ущерба при авариях и катастрофах;
- в) для общей оценки аварийности на производстве

27) Для оценки вероятности аварий методом построения дерева событий необходимо знать:

- а) причины аварийных ситуаций;
- б) данные по отказам оборудования и неполадкам за длительный период;
- в) последствия техногенных аварий и катастроф;
- г) все возможные варианты развития событий

28) Чаще всего аварии происходят:

- а) на химических предприятиях
- б) на электростанциях
- в) на газо-нефте-трубопроводах
- г) на металлургических комбинатах

29) Процедура оценки риска наиболее развита:

- а) для оценки последствий аварий в горном производстве
- б) для оценки риска для здоровья человека
- в) для оценки устойчивости экосистем к техногенным воздействиям
- г) для анализа природно-техногенного риска

30) По какому признаку химическим соединениям присваивают коэффициент относительной эколого-экономической опасности:

- а) рыночная стоимость
- б) масштабы промышленного применения
- в) токсичность
- г) распространенность в природе

31) Расположить следующие природные явления в порядке уменьшения размеров территории, на которой они могут ухудшить условия жизнедеятельности, создать дискомфорт:

- а) карстовые процессы,
- б) опустынивание
- в) суффозия
- г) колебания уровня Мирового океана
- д) новообразование и деградация мерзлоты

32) Привести в соответствие (показать стрелками) опасное природное явление и измеряемый для его характеристики количественный параметр:

а. оползень	1. сотрясение земной поверхности
-------------	----------------------------------

б. землетрясение	2. сила ветра
в. цунами	3. объем смещенных пород
г. ураган	4. амплитуда волны

- 33) Расположите опасные природные процессы по убывающей числа жертв:
- засуха
 - наводнение
 - извержение вулкана
 - землетрясение
- 34) Разрушение горных пород вследствие выщелачивания и выноса подземными водами минеральных частиц грунта называется:
- Оползень
 - Эрозия
 - Суффозия
 - Термокарст
- 35) Абразия – это:
- разрушение берегов морей, озер, водохранилищ, каналов ветровыми и судовыми волнами
 - химическое растворение горных пород с образованием пустот в земной коре
 - смещение масс горных пород, слагающих склон, в виде скользящего движения

7.3. Примеры вопросов к зачету

- Антропогенные воздействия на окружающую среду. Допустимая антропогенная нагрузка.
- Создание малоотходных производств - оптимальная стратегия защиты окружающей среды.
- Экологические аспекты безопасности. Допустимая экологическая нагрузка.
- Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду. Основные загрязнители биосферы.
- Важнейшие антропогенные факторы, их связи, влияние на окружающую среду.
- Доза-эффект. Пороговая и беспороговая концепция. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антогонизм.
- Детерминистский и вероятностный подходы к проблеме безопасности. Эволюция концепции безопасности.
- Методы, позволяющие оценить степень воздействия техногенных систем на окружающую среду. Критерии эффективности технологических систем.
- Оценка экологического риска, вызываемого загрязнением биосферы.
- Риск и неопределенность. Точность оценки вероятности и ущерба.

11. Показатели, определяющие природный, техногенный и социальный риски.
12. Соотношение понятий опасность, уязвимость, риск.
13. Риск - мера количественного измерения опасности.
14. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
15. Природный риск, техногенный риск, экологический риск.
Экологические факторы опасности.
16. Риск коллективный и индивидуальный. Уровень риска.
17. Экологический подход к проблеме безопасности. Оптимизация затрат на безопасность, оптимальный риск. Управление риском.
18. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.
Определение зоны риска и его интенсивности.
19. Классификация аварийных ситуаций, анализ причин, оценка последствий.
20. Меры по ликвидации последствий аварий.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен,) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Информационное обеспечение дисциплины

Литература	
<i>Основная</i>	
1.	Фундаментальные основы природопользования / В. Е. Лотош; Уральский государственный университет путей сообщения. — Екатеринбург: Полиграфист,

	2007 Кн. 3: Переработка отходов природопользования. — 2007. — 505 с.: ил. — Библиогр.: с. 452-497.. — ISBN 5-88425-216-1.	
2.	Техногенные массивы и охрана природных ресурсов: учебное пособие / А. М. Гальперин, В. Ферстер, Х.-Ю. Шеф. — М.: Изд-во Московского гос. горного ун-та, 2006 Т. 1: Насыпные и намывные массивы. — 2006. — 392 с.: ил. — Библиогр.: с. 375-385.. — ISBN 5-7418-0409-8.	
3.	Техногенные массивы и охрана природных ресурсов: учебное пособие / А. М. Гальперин, В. Ферстер, Х.-Ю. Шеф. — М.: Изд-во Московского гос. горного ун-та, 2006 Т. 2: Старые техногенные нагрузки и наземные свалки. — 2006. — 260 с.: ил. — Библиогр.: с. 217-219.. — ISBN 5-7418-0413-6.	
<i>Дополнительная</i>		
1.	http://elibrary.ru	
2.	Осипова, Нина Александровна Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Осипова; Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ.. Схема доступа: • http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m127.pdf	
3.	Мухортова, Любовь Ивановна Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / Л. И. Мухортова, П. М. Лукин, И. В. Добросмыслова; Чувашский государственный университет (ЧГУ). — Чебоксары: Изд-во ЧГУ, 2009. — 444 с.: ил. — Библиогр.: с. 437-439.. — ISBN 978-5-7677-1302-8.	
4.	Управление экологическими рисками в газовой промышленности : монография / В. В. Русакова [и др.]; Газпром. — Москва: Газпром ВНИИГАЗ, 2009. — 200 с.: ил. — Библиогр.: с. 180-196.. — ISBN 978-5-89754-058-7.	
5.	Башкин, Владимир Николаевич Экологические риски: расчет, управление, страхование : учебное пособие / В. Н. Башкин. — Москва: Высшая школа, 2007. — 360 с.: ил. — Для высших учебных заведений. — Охрана окружающей среды. — Литература: с. 345. — Предметный указатель: с. 346-351. — Словарь терминов: с. 352-355.. — ISBN 978-5-06-005559-7.	
6.	Сынзыныс, Борис Иванович Экологический риск : учебное пособие для вузов / Б. И. Сынзыныс, Е. Н. Тяктова, О. П. Мелехова. — Москва: Логос, 2005. — 168 с.: ил. — Новая студенческая библиотека. — Библиогр.: с. 166-167.. — ISBN 5-98704-038-8.	

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ студенты используют ресурсы Интернет, компьютерные базы данных, компьютерную программу по расчету и оценке риска «Помощник по рискам», персональные компьютеры, видеофильмы, фото.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Лекционная аудитория с мультимедийной техникой	20 корпус, 432 ауд.
2	Компьютерный класс	20 корпус, 439 ауд. (12 столов.)
3	Учебно-научная лаборатория оптической и электронной микроскопии МИНОЦ «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии	20 корпус, 530 ауд.

Лабораторные работы выполняются в учебных аудиториях, оснащенных химическим оборудованием, персональными компьютерами. Самостоятельная работа по лабораторным заданиям студентами осуществляется на приборах и аппаратуре в учебно-научной лаборатории оптической и электронной микроскопии МИНОЦ «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии.

Для самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям и рефератов из технических средств студенту необходим компьютер с выходом в Интернет-сайты и библиотечные базы данных.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 022000 «Экология и природопользование» (квалификация (степень) бакалавр).

Программа составлена на основе ООП по направлению 022000 «Экология и природопользование»

Автор: Осипова Н.А.

Рецензент : Межибор А.М.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЭГХ ИПР

(протокол № 14 от «16» мая 2013 г.).