

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.03 <small>(индекс дисциплины)</small>	Управление рисками, системный анализ и моделирование <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 31 <small>Код</small>	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки:	20.04.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки:	Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов
Уровень образования:	Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	32		
	Лекции	16		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	16		
	Самостоятельная работа	40		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		
	Зачет			
	Курсовая работа	2		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		3								
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № m200401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая ☒ Обязательная ☐ Дополнительно ☐
является факультативом ☐
Вариативная ☐ По выбору ☐

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области системного анализа техногенного риска и организации на основе этой оценки технических мероприятий в области экологической и техносферной безопасности. Привить навыки обоснования, организации и внедрения современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях, организациях и системах муниципальных образований.

1.3. Задачи дисциплины

- Подготовить к работе со значительным потоком достоверной информации и нормативно-правовой документации в сфере экологической и промышленной безопасности,
- Привить навыки к анализу и систематизации полученной информации из различных достоверных источников и представление ее в виде критериев оценки риска при разработке проектных решений и мероприятий для объектов хозяйственной деятельности различного уровня и природно-технических систем.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-12	владением навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Нормативно правовую базу для принятия безопасных технических решений направленных на сохранение качества окружающей среды и условий труда; Уметь: 1) оценивать технологическую и экологическую безопасность производства и влияние этих факторов на экономической эффективности объектов хозяйственной деятельности. Владеть: 1) владением навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий по заданной теме.		
ПК-2	способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Принципы формирования экологических рейтингов территории 2) Основы прогнозирования качества компонентов окружающей среды. Уметь: 1) определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения по совокупным факторам. Владеть: 1) навыками сравнительных расчетов рисков по ряду критериев для оптимизации социально-экологической эффективности защитных мероприятий.		
ПК- 6	способностью осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) организационные основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера; 1) основы технико-экономических расчетов мероприятий по повышению безопасности Уметь: 1) выполнять инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности на основе		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
регламентированных технических решений; Владеть: 1) Навыками сравнительных технико-экономических расчетов мероприятий по снижению рисков при обеспечении безопасности.		
ПК-7	способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) методы повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения Уметь: 1) анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на человека и среду обитания Владеть: 1) навыками оценки риска на здоровье различных групп населения при оценке надежности природно-технических систем.		
ПК-13	способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	1,2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) теоретические основы оценки различных рисков, и методы анализа и способы управления ими. Уметь: 1) применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска; Владеть: 1) навыками оптимизации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на основе критериев по оценке риска.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Иностранный язык (ОК-12)
- Психология и педагогика высшей школы (ОК-12)
- Экологическое управление территориально-производственными комплексами (ПК-2)
- Опасные технологические процессы и производства (ПК-2, ПК-7, ПК-13)
- Экономика и менеджмент безопасности (ПК-6)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные положения теории риска и системного анализа			
Тема 1. Основные положения теории риска. Особенности экологической оценки риска. Методы оценки риска Система экологической оценки риска: Исследование-оценка –управление. Организационное и методическое обеспечение оценки риска. Методы оценки риска. Анализ процессов в системе оценке риска. Экологическое страхование риска, как дополнительный механизм инвестиций в природоохранную деятельность и развитие территорий. Правовые основы экологического страхования и пути их развития и реализации в стратегии и экологической политике до 2030 года.	12		
Тема 2. Биогеохимические факторы и их влияние на оценку риска Технобиогеохимическое районирование территорий. Потенциальные, реальные и мнимые риски. Ранжирование компонентов по степени воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы урбанизации. Риски,	14		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
которые не обнуляются, система учета. Модели для расчета риска. Биогеохимические модели. Оценка риска для здоровья, оценка риска для экосистем. Оценка экологического риска от стационарных энергоисточников и магистральных газо- и нефтепроводов. Управление ландшафтно-биогеохимическим циклом азота в агросистемах. Понятие региональных масс-балансов, их место в управлении.			
Текущий контроль 1. Письменный опрос №1	1		
Учебный модуль 2. Менеджмент риска, основные положения руководства по менеджменту надежности			
Тема 3. Политика в сфере надежности и регулирующие требования Основы политики предприятия и руководства ПТС в сфере менеджмента надежности. Программа надежности, анализ ресурсов и технологических процессов. Жизненный цикл продукции в системе оценки надежности. Обеспечение в ПТС основных критериев надежности. Экологические риски в инвестиционных проектах. Эколого-экономические механизмы регулирования хозяйственной деятельности. Компоненты устойчивого развития. Экологическое сопровождение инвестиционного процесса.	12		
Тема 4. Анализ опасностей и количественная оценка риска аварий на опасных производственных объектах Техногенные происшествия на промышленном объекте, энерго-энтропийная концепция аварий, обобщенная структура оценка ущерба от аварии (РД 07-496-02); определение закона распределения случайной величины ущерба от аварии	12		
Текущий контроль 2. Письменный опрос №2	1		
Курсовая работа	20		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	2	4				
2	2	4				
3	2	4				
4	2	4				
ВСЕГО:		16				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Построение дерева событий при разгерметизации резервуара с нефтепродуктами	2	2				
1	Построение схемы анализа опасностей на нефтеперерабатывающих предприятиях	2	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Расчет риска для здоровья населения при загрязнении окружающей среды	2	6				
3	Расчет интенсивности отказов проектируемого оборудования	2	2				
4	Расчет ожидаемого экологического ущерба при разгерметизации нефтепровода	2	4				
ВСЕГО:			16				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсовой работы

Цель: Закрепить знания студентов по формированию навыков к анализу и систематизации информации в системе оценки риска различного уровня при разработке проектных решений и мероприятий для объектов хозяйственной деятельности и природно-технических систем.

Задачи: Анализ литературных источников в области исследования, изучение основ оценки различных видов и уровней рисков.

4.2. Тематика курсовой работы

Тематика курсовой работы определяться возможными видами трудовой деятельности и практическими интересами магистра при освоение дисциплины.

Оrientировочные темы курсовой работы:

- Биогеохимические факторы и их учет при оценке риска для населения, проживающего в зоне их влияния. (Провести расчет по ряду компонентов)
- Оценка риска для экосистем и модели расчета. Концепция устойчивости.
- Оценка влияния состояния окружающей среды на величину физического здоровья населения (на примере одного из водоисточников).
- Оценка влияния на величину физического здоровья персонала в рабочей зоне на примере одного из производственных циклов.
- Оценка ущерба при залповом сбросе загрязняющих веществ (выбрать самостоятельно и согласовать) в водный объект на величину здоровья населения при использовании его для рекреационных целей.
- Оценка ущерба и величины риска хозяйствующего субъекта при размещении отходов 3-4 кл. опасности на несанкционированную площадку. (размер площадки и характеристику отхода выбрать самостоятельно и согласовать с преподавателем).
- Оценка токсичности и определение доз загрязнителей (по выбору) и откликом на нее. Оценка допустимых концентраций токсикантов с целью предотвращения отдаленных последствий.
- Взаимосвязь физиологических параметров человека с состоянием окружающей среды.
- Направленность адаптационных процессов при негативном воздействии (по доминирующим компонентам).
- Влияние группы металлов (по инд. заданию) на экологическое благополучие территории.
- Оценка хозяйственной деятельности (по отраслям) по критериям экологического риска.
- Управление экологическим риском автотранспортного предприятия.
- Управление экологическим риском на системах очистки воды различных предприятий (по инд. заданию).
- Принципы управления риском при обращении с отходами.
- Экологический риск как критерий оценки принятия решений.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Работа выполняется индивидуально по одному из вариантов задания. Отработанные решения подлежат экспертизе в группе, где каждый эксперт делает развернутое заключение. Материал готовится с использованием научно-технической литературы и нормативно-правовой и методической документации в сфере менеджмента риска, оценке последствий аварийных выбросов и сбросов.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, презентации (12-15 слайдов по результатам расчетов). Защита работы проходит в виде публичных выступлений, дискуссий, Объем материала курсовой работы 30-40 листов, (шрифт 14, интервал 1.5).

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Письменный опрос	2	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	10				
Подготовка к практическим занятиям	2	10				
Выполнение курсовых работ	2	20				
Подготовка к экзаменам	2	36				
ВСЕГО:		76				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	Моделирование процессов изменения качества окружающей среды при антропогенном воздействии	4		
ВСЕГО:		4		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная



балльно-рейтинговая



8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Мамонов В.И. Функциональная модель системного анализа в проблеме управления качеством окружающей среды города. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мамонов В.И., Мамонова В.Г.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 92 с. ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45190>.
2. Инвестиции в природоохранные проекты: рыночные инструменты стимулирования [Электронный ресурс]: монография / под. ред. д.э.н., проф. Тютюкиной Е.Б. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 216 с. («КнигоФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/174231>)

б) дополнительная учебная литература

3. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Волкова [и др.].— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 568 с.— ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43957>

4. Клепиков О.В., Костылева Л.Н. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха [Электрон. ресурс]: учебное пособие – О.В. Клепиков, Л.Н. Костылева. – Воронеж, ВГУИТ -2013, 60с.(«КнигоФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/173841>)
5. Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды [Электронный ресурс]/ А.И. Потапов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005.— 598 с.— ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17942>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Барботько А. И. Надежность технических систем и техногенный риск. [Текст]:практикум для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" /А.И. Барботько, В.А. Кудинов. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 203 с
2. Башкин В.Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование [Текст]/ В.Н.Башкин .-М.: Высшая шк. -2007.- 360с.:

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1.НИЦ СПбГТУРП: [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «КнигоФонд»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.knigafund.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 1.Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</p>
Практические занятия	<p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с электронными источниками, решение задач по алгоритму и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах лекций и практических занятий.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным источникам литературы в</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>ЭБС, подготовка аналитического обзора ресурса информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (http://www.knigafund.ru/).</p> <p>При подготовке курсовой работы: изучение научной, учебной, нормативной и др. литературы. Отбор необходимого материала; проведение практических исследований по теме, формулирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по достижению поставленной цели и задач.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу и т.д.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-12 (2)	<p>1. Излагает базовые положения нормативно правовой базы для принятия безопасных технических решений направленных на сохранение качества окружающей среды и условий труда.</p> <p>2. Демонстрирует знания по оценке технологической и экологической безопасности производства и влияния ряда факторов на экономическую эффективность объектов хозяйственной деятельности.</p> <p>3. Использует теоретические знания и владеет навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий по заданной теме.</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> <p>Защита курсовой работы</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (11 вопросов)</p> <p>Практические задания (20 заданий)</p> <p>Перечень тем курсовых работ (15 тем)</p>
ПК- 2 (2,3)	<p>1. Поясняет принципы формирования экологических рейтингов территории</p> <p>2. Использует теоретические знания при прогнозировании качества компонентов окружающей среды и риска при различных воздействиях</p> <p>3. Демонстрирует навыки определения зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения по совокупным факторам, навыками сравнительных расчетов рисков по ряду критериев для оптимизации социально-экологической решений</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> <p>Защита курсовой работы</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (10 вопросов)</p> <p>Практические задания (20 заданий)</p> <p>Перечень тем курсовых работ (15 тем)</p>
ПК-6 (2)	<p>1. Демонстрирует организационные навыки при обосновании мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и техногенного характера.</p> <p>2. Выполняет расчеты по нормативно-методическим материалам по оценке надежности, риска и обеспечению безопасности,</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> <p>Защита курсовой</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (8 вопросов)</p> <p>Практические задания (20 заданий)</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	3. Владеет навыками сравнительных технико-экономических расчетов мероприятий по снижению рисков при обеспечении безопасности	работы	Перечень тем курсовых работ (15 тем)
ПК-7 (1,2)	1. Демонстрирует знание теоретических основ оценки различных рисков, использует известные методы анализа и способы управления ими. 2. Владеет навыками использования методов анализа и оценки надежности технических систем и риска, сопряженного с их эксплуатацией; 3. Использует критериальный подход при выборе мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.	Устное собеседование Практическое задание Защита курсовой работы	Перечень вопросов к экзамену (9 вопросов) Практические задания (20 заданий) Перечень тем курсовых работ (15 тем)
ПК-13 (1,2,3)	1. Демонстрирует знания теоретических основ оценки различных рисков и методов их анализа и способов управления. 2. Способен применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска для реальных систем. 3. Поясняет принципы оптимизации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на основе критериев по оценке риска	Устное собеседование Практическое задание Защита курсовой работы	Перечень вопросов к экзамену (7 вопросов) Практические задания (20 заданий) Перечень тем курсовых работ (15 тем)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций		
	Устное собеседование	Практическое задание	Курсовая работа
отлично	Обучающийся дает полный, исчерпывающий ответ, показывающий всестороннее и глубокое знание основных закономерностей в области изучаемой тематики. Творческий подход и применение эрудиции в изложении учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных зависимостей для ее решения, знание размерностей физических величин. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний закономерностей в	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа,	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на

	области изучаемой тематики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	выбора нужных зависимостей для ее решения, знание размерностей физических величин. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.	поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки предоставления работы к защите
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, без углубления в изучаемый материал; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение. Знает размерности физических величин.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
неудовлетворительно	Обучающийся не понимает поставленных вопросов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать закономерности и плохо ориентируется в физических величинах. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Система экологической оценки риска:	1
2	Организационное и методическое обеспечение оценки риска	1
3	Оценки риска для экосистем и модели расчета. Концепция устойчивости	1
4	Анализ процессов в системе оценке риска.	1
5	Экологическое страхование риска, как дополнительный механизм инвестиций в природоохранную деятельность	1
6	Потенциальные, реальные и мнимые риски.	1
7	Ранжирование компонентов по степени воздействия на окружающую среду	2
8	Экологические проблемы урбанизации: критерии оценки риска для этих территорий.	2
9	Риски, которые не подлежат обнулению, система их учета.	2
10	Биогеохимические модели оценки экологических рисков	2
11	Оценка риска для здоровья	2
12	оценка риска для экосистем.	2
13	Модели для расчета риска.	3

14	Управление ландшафтно-биогеохимическим циклом азота в агросистемах	2
15	Понятие региональных масс-балансов, их место в управлении.	2
16	Оценка экологического риска от стационарных энергоисточников	2
17	Методология оценки надежности системы управления экологическим риском на системах очистки воды.	3
18	Оценка надежности в системе менеджмента риска	3
19	Управление экологическим риском на системах очистки воды различных предприятий	3
20	Оценка влияния на величину физического здоровья персонала в рабочей зоне	3
21	Модель интегрированной процедуры оценки риска в системе экологической оценки проектов	3
22	Оценка рисков и ущербов при залповом сбросе	3
23	Оценка риска от загрязняющих веществ в водный объект при использовании его для рекреационных целей.	3
24	Расчет надежности по различным критериям.	3
25	Программа надежности, анализ ресурсов и технологических процессов	3
26	Жизненный цикл продукции в системе оценки надежности.	4
27	Обеспечение в ПТС основных критериев надежности..	4
28	Оценки социального и индивидуального рисков.	4
29	Система оценки риска. Идентификация риска.	4
30	Биогеохимическое моделирование.	4
31	Модели для расчета экологического риска. Оценки риска для экосистемы.	
32	Принципы экологической оценки проектов.	4
33	Оценка допустимых концентраций пороговых токсикантов.	4
34	Учет в расчете частоты дополнительного риска.	3
35	Оценка допустимых концентраций токсикантов с целью предотвращения отдаленных последствий.	3
36	Расчет социального риска.	3
37	Принцип расчета риска от неканцерогенного воздействия	
38	Процесс оценки токсичности.	3
39	Процедура оценки характера воздействия при оценке риска и надежности	4
40	Техногенные происшествия на промышленном объекте, система анализа	4
41	Идентификация опасностей при оценке риска на ОПО	4
42	Энерго-энтропийная концепция аварий, обобщенная структура оценка ущерба от аварии	4
43	Определение закона распределения случайной величины ущерба от аварии	4
44	Программа повышения надежности	4
45	Принципы исследования опасности и работоспособности.	4

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	<p>Рассчитать риск от неканцерогенного воздействия воды из водопровода технической воды, если вода в систему подается без предварительной очистки из водоисточника и по данным мониторинга она содержит медь 5 ПДК, никеля 1 ПДК, свинца 3 ПДК, контингент и продолжительность воздействия выбрать самостоятельно.</p> <p>При средней массе тела 70 кг, продолжительности усредненного периода в днях. 300 дней, 2.2 количество воды, выпиваемой в течении дня, л/день; продолжительность воздействия, 5 лет.</p>	$HI_{Cu} = 0,000016$ $HI_{Ni} = 0,015$ $HI_{Pb} = 0,09$

2	<p>Выделите и поясните метод анализа риска при том или ином виде хозяйственной деятельности. Обозначьте в приведенной таблице и поясните характер исследований.</p> <table><tr><th rowspan="2">Метод</th><th colspan="5">Вид деятельности</th></tr><tr><th>Размещение (предпроектные работы)</th><th>Проектирование</th><th>Ввод/вывод из эксплуатации</th><th>Эксплуатация</th><th>Реконструкция</th></tr><tr><td>Анализ «Что будет, если...?»</td><td>0</td><td>+</td><td>++</td><td>++</td><td>+</td></tr><tr><td>Метод проверочного листа</td><td>0</td><td>+</td><td>+</td><td>++</td><td>+</td></tr><tr><td>Анализ опасности и работоспособности</td><td>0</td><td>++</td><td>+</td><td>+</td><td>++</td></tr><tr><td>Анализ видов и последствий отказов</td><td>0</td><td>++</td><td>+</td><td>+</td><td>++</td></tr><tr><td>Анализ деревьев отказов и событий</td><td>0</td><td>++</td><td>+</td><td>+</td><td>++</td></tr><tr><td>Количественный анализ риска</td><td>++</td><td>++</td><td>0</td><td>+</td><td>++</td></tr></table>	Метод	Вид деятельности					Размещение (предпроектные работы)	Проектирование	Ввод/вывод из эксплуатации	Эксплуатация	Реконструкция	Анализ «Что будет, если...?»	0	+	++	++	+	Метод проверочного листа	0	+	+	++	+	Анализ опасности и работоспособности	0	++	+	+	++	Анализ видов и последствий отказов	0	++	+	+	++	Анализ деревьев отказов и событий	0	++	+	+	++	Количественный анализ риска	++	++	0	+	++	«0» – наименее подходящий метод анализа; «+» – рекомендуемый метод; «++» – наиболее подходящий метод анализа
Метод	Вид деятельности																																																
	Размещение (предпроектные работы)	Проектирование	Ввод/вывод из эксплуатации	Эксплуатация	Реконструкция																																												
Анализ «Что будет, если...?»	0	+	++	++	+																																												
Метод проверочного листа	0	+	+	++	+																																												
Анализ опасности и работоспособности	0	++	+	+	++																																												
Анализ видов и последствий отказов	0	++	+	+	++																																												
Анализ деревьев отказов и событий	0	++	+	+	++																																												
Количественный анализ риска	++	++	0	+	++																																												
3.	<p>Представьте результаты анализа опасности и работоспособности водоочистного оборудования с целью обеззараживания воды В процессе анализа для установки, производственной линии или блока выделите возможные отклонения, причины и рекомендации по обеспечению безопасности. При характеристике каждого возможного отклонения используются ключевые слова «нет», "больше", "меньше", "так же как", "другой", "иначе чем", "обратный" и т.п. Данные анализа сведите в таблицу и представьте балльные оценки вероятности возникновения рассматриваемого отклонения В, тяжести последствий Т и показателя критичности K=В+Т. Показатели В и Т определялись по 4-х балльной шкале (балл равный 4 соответствует максимальной опасности).</p> <p>Перечень отклонений при применении метода изучения опасности и работоспособности (фрагмент результатов)</p> <table><tr><th>Ключевое слово</th><th>Отклонение</th><th>Причины</th><th>Последствия</th><th>В</th><th>Т</th><th>К</th><th>Рекомендации</th></tr><tr><td rowspan="2">меньше</td><td rowspan="2">НЕТ ПОТОКА ВЕЩЕСТВА</td><td>1.Разрыв трубопровода</td><td>разлив раствора гипохлорита</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>Установить систему аварийной сигнализации</td></tr><tr><td>2.Отказ в системе э/питания</td><td>Опасности нет</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>Повысить надежность системы резервирования</td></tr></table>	Ключевое слово	Отклонение	Причины	Последствия	В	Т	К	Рекомендации	меньше	НЕТ ПОТОКА ВЕЩЕСТВА	1.Разрыв трубопровода	разлив раствора гипохлорита	2	4	6	Установить систему аварийной сигнализации	2.Отказ в системе э/питания	Опасности нет	3	1	4	Повысить надежность системы резервирования	Заполненная таблица и комментарии при обсуждении																									
Ключевое слово	Отклонение	Причины	Последствия	В	Т	К	Рекомендации																																										
меньше	НЕТ ПОТОКА ВЕЩЕСТВА	1.Разрыв трубопровода	разлив раствора гипохлорита	2	4	6	Установить систему аварийной сигнализации																																										
		2.Отказ в системе э/питания	Опасности нет	3	1	4	Повысить надежность системы резервирования																																										

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и защиты курсовой работы и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☒ компьютерное тестирование ☐ иная ☐

10.3.3. Особенности проведения экзамена и защиты курсовой работы

В билете три вопроса: два вопроса теоретических и один – типовое расчетное задание.

На подготовку дается не более 45 минут.

После этого студент отвечает преподавателю на вопросы билета.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

Время, отводимое на защиту курсовой работы, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад по результатам курсовой работы и ответы на вопросы.