

Приложение 1.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Пермский государственный технический университет

Направление 280700 «Техносферная безопасность»

(Указывается код и наименование направления (специальности) в соответствии с Перечнем направлений подготовки (специальностей) высшего профессионального образования)

Автодорожный факультет, кафедра Охраны окружающей сре

(Наименование факультета, кафедры ведущую дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, профессор
(ученое звание, ученое звание)

Н.В. Лобов

(подпись) (инициалы, фамилия)

« » 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление рисками, системный анализ и моделирование»

(Наименование дисциплины по учебному плану)

**Профиль подготовки бакалавра/магистра,
Специализация специалиста**

Направление 280700 «Техносферная
безопасность»
профиль «Инженерная защита окружающей
среды»
магистерские программы «Утилизация и
переработка техногенных отходов»,
«Управление экологической безопасностью
организация и процессов»,
«Устойчивое развитие урбанизированных
территорий»

(Профиль (специализация) подготовки)

Выпускающая кафедра

Кафедра Охраны окружающей среды

(Наименование кафедры)

Квалификация (степень) выпускника

магистр

(бакалавр/магистр/ специалист)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная и др.)

Курс: 1.

Семестр(ы): второй.

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (РУП):

3

Часов по рабочему учебному плану (РУП):

108

Виды контроля: экзамен

Пермь 2012г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. **Цель** курса состоит в получении студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области оценки и управления рисками объектов и процессов техносферы.

Задачи дисциплины:

1) изучение теоретических и методологических основ системного анализа, моделирования и управления рисками систем и процессов;

2) изучение теоретических основ разработки и внедрения систем управления рисками.

3) освоение практического блока заданий с использованием программных продуктов, обеспечивающих проведение анализа, оценки и управления рисками

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

общекультурные:

- способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-2)

способность самостоятельно получать знания, используя различные источники различной информации (ОК-4);

способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений (ОК-5);

способность принимать управленческие и технические решения (ОК-8);

профессиональные:

способность прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения (ПК-2);

способность осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности (ПК-6);

способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания (ПК-9)

способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач (ПК-10).

способность идентифицировать процессы и разрабатывать их научные модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов (ПК-11)

способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска (ПК-13)

Умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания (ПК-19)

способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта (ПК-21)

1.2. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

методы количественной и качественной оценки рисков, системы управления рисками, методы системного анализа и моделирования систем и процессов, стандарты в области управления рисками, программные продукты в сфере системного анализа, моделирования и управления рисками.

1.3. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Является обязательной дисциплиной федеральной компоненты естественно-научного цикла; второй семестр учебного плана.

Обязательные предшествующие дисциплины: экология; высшая математика, математическая статистика, информатика.

Для изучения данной дисциплины студент должен:

- владеть знаниями в области экологии, экологической безопасности и взаимодействия природных и техногенных объектов;
- знать методы защиты окружающей среды и снижения техногенного воздействия;
- знать основы высшей математики, владеть знаниями в области теории вероятности и математической статистики;
- иметь навыки пользования компьютером;
- владеть умениями и навыками работы с научной литературой и проведения аналитических исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты освоения:

1) Знать:

- основы системного анализа;
- теоретические основы математического моделирования систем и процессов в окружающей среде;
- методы идентификации, анализа и оценки рисков, методы управления рисками ;
- пути обеспечения устойчивости функционирования техногенных систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;

2) Уметь: -

- прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия;
- моделировать опасные процессы в техносфере и обеспечивать безопасность создаваемых систем;
- применять результаты математического моделирования при проведении научных исследований в области управления рисками;

- использовать современные программные продукты в области моделирования, оценки и предупреждения риска;
- принимать решений по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

3) Владеть:

- навыками системного исследования и совершенствования безопасности функционирования техногенных объектов
- принципами построения моделей систем и процессов;
- навыками в получении и обработке информации, необходимой для математико-статистического моделирования исследуемой системы, и использовании моделей для подготовки и принятия соответствующих управленческих решений;
- методами оценки, анализа и управления техногенными рисками (КД-13);
- навыков работы с программными средствами для расчета (моделирования) рисков.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

Индекс	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общекультурные компетенции			
ОК-2	<i>Способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Управление техногенной безопасностью 	<ul style="list-style-type: none"> • Стратегические подходы к управлению промышленной безопасностью • Экологический менеджмент техносферными образованиям
ОК-4	<i>Способность самостоятельно получать знания, используя различные источники</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Экология техносферы • Безопасность жизнедеятельности • Надежность техногенных систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью • Промышленная экология • Инженерные системы защиты среды обитания 	<ul style="list-style-type: none"> • Управление техногенными отходами • Стратегические подходы к управлению промышленной безопасностью • Управление природными ресурсами • Экологическая безопасность и концепция устойчивого развития
ОК-5	<i>Способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Экология техносферы • Надежность технических систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью 	<ul style="list-style-type: none"> • Экологический менеджмент техносферными образованиями • Управление техногенными

		<ul style="list-style-type: none"> • Устойчивое развитие техносферы 	<p>отходами</p> <ul style="list-style-type: none"> • Управление природными ресурсами • Управление промышленной безопасностью • Проектирование полигонов размещения техногенных отходов • Технологические основы переработки техносферных отходов
ОК-8	Способность принимать управленческие и технические решения	<ul style="list-style-type: none"> • Безопасность жизнедеятельности • Надежность технических систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью • Экологическое аудирование 	<ul style="list-style-type: none"> • Экологический менеджмент техносферными образованиями • Управление техногенными отходами • Управление природными ресурсами • Управление промышленной безопасностью • Экологический менеджмент и аудит
Профессиональные компетенции			
ПК-2	Способность прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения	<ul style="list-style-type: none"> • Экология техносферы • Безопасность жизнедеятельности • Надежность техногенных систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью • Физико-химические основы техносферных процессов 	<ul style="list-style-type: none"> • Стратегические подходы к управлению промышленной и экологической безопасностью • Экологический менеджмент техносферными образованиями • Управление промышленной безопасностью
ПК-6	Способность осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности	<ul style="list-style-type: none"> • Теория горения и взрыва • Надежность техногенных систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью • Инженерные системы защиты среды обитания • Экономика природопользования и природоохранной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> • Экономические основы управления техносферной безопасностью • Проектирование полигонов размещения техногенных отходов • Технологические основы переработки техносферных отходов • Управление промышленной

			безопасностью
ПК-9	<i>Способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Управление техногенной безопасностью • Надежность техногенных систем и техногенный риск • Инженерные системы защиты среды обитания 	<ul style="list-style-type: none"> • Стратегические подходы к управлению промышленной безопасностью • Экологический менеджмент техносферными образованиям • Стратегические подходы к управлению промышленной безопасностью
ПК-10	<i>Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютерные и информационные технологии в техносферной безопасности • Управление техногенной безопасностью 	<ul style="list-style-type: none"> • Управление промышленной безопасностью • Проектирование полигонов размещения техногенных отходов
ПК-11	<i>Способность идентифицировать процессы и разрабатывать их научные модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Высшая математика • Компьютерные и информационные технологии в техносферной безопасности • Теория горения и взрыва • Физико-химические основы техносферных процессов 	<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование полигонов размещения техногенных отходов • Управление промышленной безопасностью
ПК-13	<i>Способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Надежность техногенных систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью 	<ul style="list-style-type: none"> • Экологический менеджмент техносферными образованиями • Экологическая безопасность и концепция устойчивого развития • Управление

			промышленной безопасностью
<i>ПК-19</i>	<i>Умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Экология техносферы • Безопасность жизнедеятельности • Надежность техногенных систем и техногенный риск • Управление техногенной безопасностью • Промышленная экология 	<ul style="list-style-type: none"> • Экологический менеджмент техносферными образованиями • Экологическая безопасность и концепция устойчивого развития • Управление промышленной безопасностью
<i>ПК-21</i>	<i>Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Управление техногенной безопасностью • Промышленная экология 	<ul style="list-style-type: none"> • Управление промышленной безопасностью • Экологический менеджмент техносферными образованиями

2. Требования к результатам освоения дисциплины

2.1. Дисциплина участвует в формировании 12 компетенций из перечня компетенций выпускника, заданных следующими картами:

2.1.1. Карта компетенции

Индекс <u>ОК-2</u>	Формулировка: Способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям <i>Уровень освоения: средний</i>
----------------------------------	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы решения задач различного типа – Умеет – выбирать подходящие методы решения различных задач – комбинировать различные методы в зависимости от ситуации – принимать новые, нестандартные методы к решению задач различного типа Владеет... – навыками принятия решения в различных ситуациях	Самостоятельная работа Решение ситуационных задач Проблемно-ориентированные семинары	Текущий контроль в виде решения практических задач на практиках и семинарах

2.1.2. Карта компетенции:

Индекс <u>ОК-4</u>	Формулировка: Способность самостоятельно получать знания, используя различные источники <i>Уровень освоения: средний</i>
----------------------------------	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы работы с литературой и другими источниками информации Умеет... – оперировать различными источниками информации для поиска и выбора нужных данных Владеет... – навыками работы с различными источниками информации	Самостоятельная работа в виде подготовки к семинарам и экзаменам	Выступление на семинаре Текущий контроль в форме проверки выполнения индивидуальных домашних заданий

2.1.3 Карта компетенции

Индекс <u>ОК-5</u>	Формулировка: Способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений <i>Уровень освоения: низкий</i>
------------------------------	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы анализа ситуаций, объектов и систем Умеет – аргументировать позицию на основе анализа объективных данных Владеет – навыками анализа проблем, выбора и формулирования путей решения	Проблемно-ориентированные семинары НИРС	Текущий контроль в форме оценки работы на семинаре Оценка результатов НИРС

2.1.4. Карта компетенции:

Индекс <u>ОК-8</u>	Формулировка: Способность принимать управленческие и технические решения <i>Уровень освоения: средний</i>
------------------------------	--

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – принципы, обязанности и ответственность при принятии управленческих и технических решений Умеет – распределять обязанности при выполнении различных задач Владеет – навыками принятия решений	Работа в группе Выполнение практических заданий	Текущий контроль в форме проверки практических работ Текущая оценка работы на семинаре

2.1.5. Карта компетенции:

Индекс <u>ПК-2</u>	Формулировка: Способность прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения <i>Уровень освоения: высокий</i>
------------------------------	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает		Текущий контроль в форме

<p>– методы анализа и оценки риска</p> <p>Умеет</p> <p>– оценивать степень загрязнения объектов</p> <p>– выявлять зоны повышенного риска</p> <p>Владеет</p> <p>– навыками в области анализа риска и оценки ущерба</p>	<p>Выполнение практических заданий</p> <p>Самостоятельная работа в виде подготовки к семинарам</p>	<p>тестирования</p> <p>Проверка выполнения практической работы</p> <p>Рубежный контроль в виде экзамена</p>
---	--	---

2.1.6. Карта компетенции:

<p>Индекс</p> <p><u>ПК-6</u></p>	<p>Формулировка:</p> <p>Способность осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности</p> <p><i>Уровень освоения: средний</i></p>
---	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
<p>Знает</p> <p>– методы и мероприятия для повышения безопасности объектов и систем</p> <p>Умеет</p> <p>– обосновывать экономическую и технологическую эффективность мероприятий по повышению безопасности</p> <p>Владеет</p> <p>– способностью к разработке и оценке применяемых мероприятий по повышению безопасности</p>	<p>Лекции</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>НИРС</p> <p>Проблемное обучение</p>	<p>Текущий контроль в форме тестирования</p> <p>Рубежный контроль в форме экзамена</p>

2.1.7. Карта компетенции:

<p>Индекс</p> <p><u>ПК-9</u></p>	<p>Формулировка:</p> <p>Способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания</p> <p><i>Уровень освоения: средний</i></p>
---	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
<p>Знает</p> <p>– методы анализа и моделирования систем</p> <p>Умеет</p> <p>– анализировать безопасность объекта</p> <p>– разрабатывать модели систем защиты человека и среды обитания</p> <p>Владеет</p> <p>– принципами построения моделей</p>	<p>Лекции</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>НИРС</p>	<p>Текущий контроль в форме тестирования</p> <p>Рубежный контроль в форме экзамена</p>

2.1.8. Карта компетенции:

Индекс <u>ПК-10</u>	Формулировка: Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач <i>Уровень освоения: средний</i>
-------------------------------	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – информационные технологии обработки информации Умеет - применять информационные технологии при решении научных задач Владеет – навыками работы с современными программными продуктами	Лекции Практические занятия НИРС	Оценка выполнения практических заданий Рубежный контроль в виде экзамена

2.1.9. Карта компетенции:

Индекс <u>ПК-11</u>	Формулировка: Способность идентифицировать процессы и разрабатывать их научные модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов <i>Уровень освоения: высокий</i>
-------------------------------	---

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы анализа и математического моделирования систем и процессов Умеет – анализировать и интерпретировать математические модели Владеет – навыками анализа математических моделей	Лекции Практические занятия Семинары НИРС	Оценка выполнения практических заданий Текущий контроль в виде тестирования Итоговый контроль в виде экзамена

2.1.10. Карта компетенции:

Индекс	Формулировка: Способность применять методы
---------------	--

<u>ПК-13</u>	анализа и оценки надежности и техногенного риска <i>Уровень освоения: высокий</i>
--------------	--

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы оценки надежности техногенных систем Умеет – применять методы анализа и оценки риска к конкретным объектам Владет – навыками в области анализа и оценки рисков	Лекции Практические занятия Семинары Проблемное обучение НИРС	Оценка выполнения практических заданий Текущий контроль в виде тестирования Итоговый контроль в виде экзамена

2.1.11. Карта компетенции:

Индекс	Формулировка: Умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания <i>Уровень освоения: высокий</i>
<u>ПК-19</u>	

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы и критерии оценки объектов с точки зрения их безопасности Умеет – применять методы оценки в зависимости от специфики объектов Владет – навыками выявления потенциальных рисков объектов и процессов	Лекции Практические занятия Проблемно-ориентированные семинары НИРС	Оценка выполнения практических заданий Текущий контроль в виде тестирования Итоговый контроль в виде экзамена

2.1.12. Карта компетенции:

Индекс	Формулировка: Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта <i>Уровень освоения: низкий</i>
<u>ПК-21</u>	

Компонентный состав компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – организационные и		Текущий контроль в форме проверки практических

технологические методы повышения уровня безопасности объектов Умеет – разрабатывать и обосновывать мероприятия по повышению безопасности Владеет – методологией выбора, обоснования и оценки применяемых мер повышения уровня безопасности объекта	Лекции Практические занятия Проблемное обучение	работ Текущая оценка работы на семинаре
---	---	---

Требуемые карты компетенций и их содержание берутся из паспортов компетенций.

2.2. Результатом освоения дисциплины являются части формируемых компетенций обучающихся, представленных следующими дисциплинарными картами компетенций:

2.2.1. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс	Формулировка:
ОК-2	Способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
 - иметь способности к разработке моделей систем и процессов с учетом целей и условий использования модели

Индекс	Формулировка части компетенции:
КД-1	Моделировать и анализировать процессы и объекты техносферы

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает - принципы системного анализа и моделирования	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Умеет – Применять методы анализа и моделирования объектов и процессов	Семинары Проблемное обучение	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – навыками сбора и анализа информации для построения моделей	Самостоятельная работа Подготовка к семинарам	Текущий контроль в виде тестирования Текущий контроль в виде оценки доклада к семинару

2.2.2. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ОК-4</u>	Формулировка: Способность самостоятельно получать знания, используя различные источники
------------------------------	---

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- способность анализировать информацию с целью получения необходимых знаний в области управления рисками, системного анализа и моделирования

Индекс <u>КД-2</u>	Формулировка части компетенции: Владеть теоретическими знаниями и методологией в сфере системного анализа и моделирования процессов
------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – Знать принципы и опыт в сфере управления рисками предприятий	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Умеет – Применять знания и опыт в сфере управления рисками в зависимости от специфики объекта и условий его эксплуатации	Проблемное обучение Лекции	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – Методами системного анализа и моделирования	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования Оценка работы на семинаре

2.2.3. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ОК-5</u>	Формулировка: Способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений
------------------------------	--

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- способность к анализу объектов техносферы, принятию решений по разработке и внедрению мероприятий для повышения уровня

Индекс <u>КД-3</u>	Формулировка части компетенции: Организовывать систематическую деятельность в сфере риск-менеджмента
------------------------------	--

их безопасности

--	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – Принципы организации систем риск-менеджмента на предприятии, международные стандарты в области риск-менеджмента	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования Оценка работы в форме проверки индивидуального домашнего задания
Умеет – Разрабатывать системы по управлению рисками, распределять ответственность и полномочия	Лекции Семинар	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – Методами оценки эффективности функционирования систем риск-менеджмента на предприятии	Лекции Проблемное обучение	Текущий контроль в виде тестирования

2.2.4. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс	Формулировка:
<u>ОК-8</u>	Способность принимать управленческие и технические решения

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- принимать решения в части обеспечения безопасности техносферных объектов и систем

Индекс	Формулировка части компетенции:
<u>КД-4</u>	Принимать решения по организации и внедрению мероприятий управления рисками

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – Методы управления рисками	Лекции Самостоятельная работа Индивидуальные домашние задания	Текущий контроль в виде тестирования Оценка работы в форме проверки индивидуального домашнего задания

Умеет – Применять методы управления к различным типам рисков и обосновывать применимость метода	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – Методологией оценки экономической и экологической эффективности применяемых методов управления рисками	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования

2.2.5. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-2</u>	Формулировка: Способность прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения
------------------------------	---

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- способность к прогнозу негативных последствий реализации риска

Индекс <u>КД-5</u>	Формулировка части компетенции: прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия
------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает — виды воздействия различных рисков на человека и окружающую среду	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Умеет — оценивать величину прямого и косвенного ущерба при реализации риска	Проблемно-ориентированные семинары Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – навыками расчета различных типов ущерба	Лекции Проблемно-ориентированные семинары Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования Контроль выполнения практических работ

2.2.6. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-6</u>	Формулировка: Способность осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности
------------------------------	--

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- умение обосновывать техническую и экономическую эффективность мероприятий по повышению безопасности

Индекс <u>КД-6</u>	Формулировка части компетенции: Способность обосновывать эффективность мероприятий по повышению безопасности
------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает — критерии оценки эффективности мероприятий по повышению безопасности объектов	Лекции Проблемно-ориентированные семинары	Текущий контроль в виде тестирования
Умеет — оценивать экономическую и технологическую эффективность применяемых мероприятий	Лекции Проблемно-ориентированные семинары	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет — навыками расчета эффективности технических и организационных мероприятий по повышению безопасности	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования

2.2.7. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-9</u>	Формулировка: Способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания
------------------------------	--

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- Моделировать системы защиты человека и окружающей среды от воздействия рисков и оценивать их эффективность

Индекс <u>КД-7</u>	Формулировка части компетенции: способности в области моделирования и оценки эффективности систем повышения безопасности и защиты окружающей среды
------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает — Принципы и способы разработки и моделирования систем защиты	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования

Умеет – Оценивать эффективность систем защиты окружающей среды и человека	Лекции	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – Навыками разработки систем защиты окружающей среды от воздействия рисков	Лекции	Текущий контроль в виде тестирования

2.2.8. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-10</u>	Формулировка: Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач
-------------------------------	---

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- получение навыков работы с программными средствами для расчета (моделирования) рисков

Индекс <u>КД-8.</u>	Формулировка части компетенции: умение работать с программными средствами для расчета и моделирования рисков и их последствий.
-------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – Современные программные продукты и методики расчета, используемые в них для расчетов величины риска и последствий	Практические работы	Текущий контроль в виде тестирования Контроль в форме проверки выполнения практических заданий
Умеет – Выбирать и применять программные продукты в зависимости от целей исследования	Практические работы	Текущий контроль в виде тестирования Контроль в форме проверки выполнения практических заданий
Владеет – Навыками пользования программными продуктами в сфере оценки риска и расчета величины ущерба	Практические работы	Контроль в форме проверки выполнения практических заданий

2.2.9. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-11</u>	Формулировка: Способность идентифицировать процессы и разрабатывать их научные модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов
--------------------------------------	---

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- способность к разработке и проведению анализа математических моделей

Индекс <u>КД-9</u>	Формулировка части компетенции: применять результаты математического моделирования при проведении научных исследований в области управления рисками
-------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – Методы и принципы построения математических моделей	Семинары Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Умеет – Определять границы применения модели в зависимости от алгоритмов и переменных, входящих в модель	Семинары Лекции	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – способностью оценивать адекватность применяемых математических моделей	Семинары Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования

2.2.10. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-13</u>	Формулировка: Способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска
--------------------------------------	---

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- Анализировать процессы с целью идентификации и оценки рисков

Индекс <u>КД-10</u>	Формулировка части компетенции: Способность применять методы оценки, анализа и управления техногенными рисками
--------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – методы идентификации, оценки и расчета величины риска	Подготовка индивидуальных домашних заданий к семинарам Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования Проверка выполнения индивидуальных домашних заданий
Умеет – идентифицировать риски процессов и объектов, рассчитывать их величину	Подготовка индивидуальных домашних заданий к семинарам Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования Проверка выполнения индивидуальных домашних заданий
Владеет – навыками расчета величины риска и определения границ приемлемого риска	Семинары Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования Проверка выполнения индивидуальных домашних заданий

2.2.11. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс	Формулировка:
<u>ПК-19</u>	Умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- владение методами и навыками в области оценки уровня безопасности процессов и объектов техносферы

Индекс	Формулировка части компетенции:
<u>КД-11</u>	Оценивать уровень безопасности процессов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает – принципы оценки уровня безопасности процессов	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования

Умеет – определять величину приемлемого уровня безопасности процессов и объектов для человека и окружающей среды	Лекции Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – методами оценки критериев безопасности объектов	Лекции Самостоятельная работа Семинары	Текущий контроль в виде тестирования

2.2.12. Дисциплинарная карта компетенции

Индекс <u>ПК-21</u>	Формулировка: Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта
-------------------------------	---

Наименование части компетенции, формируемой в дисциплине
- навыки оценки уровня опасности объекта и разработки рекомендаций по повышению безопасности его эксплуатации

Индекс <u>КД-12_.</u>	Формулировка части компетенции: Разрабатывать рекомендации и предлагать мероприятия по повышению безопасности
---------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знает — методы повышения безопасности объектов	Лекции Самостоятельная работа Семинары	Текущий контроль в виде тестирования
Умеет – разрабатывать мероприятия по повышению безопасности конкретных систем	Лекции Самостоятельная работа Семинары	Текущий контроль в виде тестирования
Владеет – способностью к объективной оценке разрабатываемых мероприятий по повышению безопасности	Семинары Самостоятельная работа	Текущий контроль в виде тестирования

Количество приводимых дисциплинарных карт компетенций должно соответствовать количеству компетенций, перечисленных в п. 2.1. Разработанный компонентный состав частей компетенций детализируют заданные компоненты компетенций в предметной области и отражает основные результаты освоения дисциплины.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

№	Виды учебной работы	Трудоемкость в АЧ/ ЗЕТ
---	---------------------	------------------------

п/п		1 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа / в том числе в интерактивной форме	36 АЧ (1 зет)/в том числе 18АЧ(0,5 зет) в интерактивной форме	36 АЧ (1 ЗЕТ)
	Лекции (Лек) / в том числе в интерактивной форме	16(0,44 зет)/в том числе 5 АЧ(0,14 зет) в интерактивной форме	16 АЧ (0,44 ЗЕТ)
	Практические занятия (Пр) / в том числе в интерактивной форме	8 АЧ (0,22 зет) / в том числе 6 АЧ(0,17 зет) в интерактивной форме	8 АЧ (0,22ЗЕТ)
	Лабораторный практикум(Лаб) / в том числе в интерактивной форме	-	-
	Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме	10 АЧ (0,28 зет)/в том числе 7 АЧ (0,19 зет) в интерактивной форме	10 АЧ (0,28 ЗЕТ)
	Другие виды аудиторных занятий (например, контроль самостоятельной работы (КСР)) / в том числе в интерактивной форме	-	-
2	Самостоятельная работа	34 АЧ (0,94 ЗЕТ)	34 АЧ (0,94 ЗЕТ)
	4 Курсовой проект (работа)	-	-
	Расчетно-графические работы	16 АЧ (0,3 ЗЕТ)	16 АЧ (0,44 ЗЕТ)
	Реферат	-	-
	Индивидуальное задание	18 АЧ (0,8 ЗЕТ)	18 АЧ (0,5 ЗЕТ)
	Другие виды самостоятельной работы	-	-
3	Вид текущего контроля (контрольные работы, виды тестирования)	2 АЧ (0,08 ЗЕТ)	3 АЧ (0,06 ЗЕТ)
4	Итоговый контроль (подготовка к экзамену)	36 Ч (1 ЗЕТ)	36 Ч (1 ЗЕТ)
4	Трудоемкость дисциплины Всего: в академич. час. (АЧ) в зачетных единицах (ЗЕТ)	108 АЧ 3 ЗЕТ	108 АЧ 3 ЗЕТ

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Трудоёмк, АЧ/ трудоёмк, ЗЕТ
			Аудиторная работа					Самостоятельная работа (СРС)	
			Всего	Лк	ПЗ (С)	ЛР	Аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1.	1	1.1	1	1				2	1
	2	1.2	3	1	(2)				5
		2.1.	1	1				1	2
		2.2	1	1				1	2
	Всего по модулю:		6	4	2	0	0	4	10 АЧ / 0,28 ЗЕТ
2.	3	3.1	1	1				1	2
		3.2	5	1	(4)			4	9
	4	4.1	6	2	(4)			4	10
		4.2	2	2				2	4
		4.3	3	2			1	1	4
	Всего по модулю:		17	8	8	0	1	12	29 АЧ/0,81 ЗЕТ
3	5	5.1	1	1					1
		5.2	1	1				1	2
	6	6.1	1	1					1
		6.2	2	1			1	1	3
	Всего по модулю		5	4	0	0	1	2	7 АЧ/0,19 ЗЕТ
4	7	7.1	2	-	2			4	6
		7.2	2		2			4	6
	8	8.1	2		2			4	4
		8.2	2		2			4	4
		Всего по модулю:		8	0	8	0	0	16
Итого			36	16	18		2	34	72 АЧ/ 2 ЗЕТ

Матрица соотнесения тем и разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции												Общее кол-во компетенций
		КД-1	КД-2	КД-3	КД-4	КД-5	КД-6	КД-7	КД-8	КД-9	КД-10	КД-11	КД-12	
Раздел 1	4													
Тема 1.1	1					+								1
Тема 1.2	3	+				+								2
Раздел 2	2													
Тема 2.1	1		+											1
Тема 2.2	1		+				+	+	+					4
Раздел 3	6													
Тема 3.1	1										+	+		2
Тема 3.2	5	+							+		+	+		4
Раздел 4	11													
Тема 4.1	6	+				+	+	+	+		+	+		7
Тема 4.2	2					+		+	+		+			4
Тема 4.3	3										+	+		2
Раздел 5	2													
Тема 5.1	1			+	+		+	+					+	5
Тема 5.2	1				+			+				+		3
Раздел 6	3													
Тема 6.1	1			+									+	2
Тема 6.2	2			+									+	2
Раздел 7	4													
Тема 7.1	2					+			+	+				3
Тема 7.2	2					+			+	+				3
Раздел 8	4													
Тема 8.1	2					+		+	+	+				4

<i>Тема 8.2</i>	2					+		+	+	+				4
<i>Итого</i>	36	3	2	3	2	8	3	7	8	4	5	5	3	53

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ, СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Раздел 1. Понятие и сущность риска.

Лек – 2 часа, ПР – 2 часа, СРС -2 часа

Тема 1.1. Основные понятия о рисках.

Случайные события. Источники риска. Риск и вероятность. Объективное и субъективное понимание риска. Основные подходы к классификации рисков. Промышленные, экологические, инвестиционные, кредитные, технические, политические, финансовые риски.

Тема 1.2. Методологические основы управления рисками.

Анализ и оценка рисков. Понятие ущерба. Основные подходы к управлению рисками. Управление экологическими рисками. Общая схема процесса управления рисками.

Раздел 2. Системный анализ и моделирование систем и процессов

Лек – 1 час, СРС – 2 часа

Тема 2.1. Понятие системного анализа.

Понятие системы. Классификация систем. Техносфера как система. Управление системами на основе математических моделей.

Тема 2.2. Моделирование систем и процессов

Понятие модели. Виды моделирования. Классификация моделей. Принципы и этапы построения моделей. Примеры построения и использования моделей в практической деятельности.

МОДУЛЬ 2. АНАЛИЗ РИСКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ.

Раздел 3. Идентификация рисков

Лек – 2 часа, ПР – 4 часа, СРС – 5 часов

Тема 3.1. Методы и инструменты идентификации рисков.

Источники информации для идентификации. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков. Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей, Изучение опасностей и работоспособности системы (HAZOP), метод Дельфи, SWOT-анализ.

Тема 3.2. Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска.

Общие принципы моделирования. Классификация способов моделирования. Математические модели. Проверка адекватности модели. Виды моделей процессов: функциональное моделирование. Барьерные диаграммы. Метод Монте-Карло. Теория оргграфов. Показатели надежности системы

Раздел 4 . Анализ и оценка рисков.

Лек –6 часов, ПР –4 часа, СРС -7 часов

Тема 4.1. Методы анализа и оценки риска.

Методы: деревья событий, деревья отказов, диаграмма «причины – последствия», «что произойдет, если», карты контроля безопасности, анализ критичности, сценарный анализ. Оценка величины вероятности.

Тема 4.2 . Оценка ущербов.

Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения ущерба. Оценка величины ущерба. Классификация методов оценки ущерба. Модели оценки ущерба: расчет рассеивания вредных веществ, факторы поражения.

Тема 4.3 Расчет степени риска

Методы расчета степени риска. Шкала величины риска. Двух и трехфакторные модели расчета величины риска. Статистические, вероятностно-статистические, экспертные методы расчета степени риска. Приемлемость риска. Карта рисков. Матрица рисков. Категории рисков.

МОДУЛЬ 3. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Раздел 5. Методы управления рисками

Лек – 2 часа, СРС – 1 час

Тема 5.1. Характеристика методов управления рисками.

Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя, перенос риска, разделение риска. Страхование рисков. Критерии выбора метода.

Тема 5.2. Оценка эффективности управления рисками.

Мониторинг и контроль остаточных рисков. идентификация новых рисков, Разработка мероприятий по снижению рисков и оценка их эффективности

Раздел 6. Управления рисками на предприятии

Лек – 2 час, СРС – 1 час

Тема 6.1. Риск-менеджмент на предприятии

Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы риск-менеджмента. Система управления рисками на предприятии.

Тема 6.2. Стандарты в области управления рисками организации.

ISO 31000. "ГОСТ Р 51901.2-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем». РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов»

МОДУЛЬ 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Раздел 7. Программное обеспечение для моделирования риска

ПР – 4 часа, СРС -8 часов

Тема 7.1. ПДВ-ЭКОЛОГ" вер. 4.35, вариант "Локальный"

Формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия. Формирование плана-графика контроля за выбросами предприятия с автоматическим расчетом категории источника и определением необходимой периодичности контроля. Моделирование природоохранных мероприятий.

Тема 7.2. УПРЗА Эколог 3.0

Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). Отраслевая методика расчета приземной концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах компрессорных станций магистральных газопроводов. Карты рассеивания и максимальные концентрации загрязняющих веществ. Расчет рассеивания

Раздел 8. Программное обеспечение для расчета количественной оценки риска

ПР – 4 часа, СРС – 4 часа

Тема 8.1. РНАСТ

ГОСТ Р 22.0.07-95.Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров. Количественная оценка последствий опасных техногенных ситуаций. Оценка ущерба от техногенных ситуаций.

Тема 8.2. ТОКСИ+

Расчет последствий аварий и оценки показателей риска. Количественный анализ риска аварийных выбросов опасных веществ. РД-03-26-2007. «Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ». Показатели риска: индивидуальный, потенциальный, коллективный, социальный риски (F/N кривые)

4.3. Модульная структура частей компетенций и требований к результатам освоения элементов компетенций

Номер модуля	Индексы и наименование элементов компетенций	Компоненты модуля	
		Формулировка результатов	Индексы результатов
1	Моделировать и анализировать процессы и объекты техносферы КД-1.М1	Знает - принципы системного анализа и моделирования	КД1.М1-з
		Умеет – Применять методы анализа и моделирования объектов и процессов	КД1.М1-у

		Владеет – навыками сбора и анализа информации для построения моделей	КД1.М1-в
Владеть теоретическими знаниями и методологией в сфере системного анализа и моделирования процессов КД-2.М1		Знает – Знать принципы и опыт в сфере управления рисками предприятий	КД2.М1-з
		Умеет – Применять знания и опыт в сфере управления рисками в зависимости от специфики объекта и условий его эксплуатации	КД2.М1-у
		Владеет – Методами системного анализа и моделирования	КД2.М1-в
		Знает – виды воздействия различных рисков на человека и окружающую среду	КД5.М1-з
прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия КД-5.М1		Умеет – оценивать величину прямого и косвенного ущерба при реализации риска	КД5.М1-у
		Владеет – навыками расчета различных типов ущерба	КД5.М1-в
		Знает – критерии оценки эффективности мероприятий по повышению безопасности объектов	КД6.М1-з
Способность обосновывать эффективность мероприятий по повышению безопасности КД-6.М1		Умеет – оценивать экономическую и технологическую эффективность применяемых мероприятий	КД6.М1-у
		Владеет – навыками расчета эффективности технических и организационных мероприятий по повышению безопасности	КД6.М1-в
		Знает – Принципы и способы разработки и моделирования систем защиты	КД7.М1-з
способности в области моделирования и оценки эффективности систем повышения безопасности и защиты окружающей среды КД-7.М1		Умеет – Оценивать эффективность систем защиты окружающей среды и человека	КД7.М1-у
		Владеет – Навыками разработки систем защиты окружающей среды от воздействия рисков	КД7.М1-в
		Знает	КД8.М1-з
	умение работать с		

		– Современные программные продукты и методики расчета, используемые в них для расчетов величины риска и последствий	
	программными средствами для расчета и моделирования рисков и их последствий. КД-8.М1	Умеет – Выбирать и применять программные продукты в зависимости от целей исследования	КД8.М1-у
		Владеет – Навыками пользования программными продуктами в сфере оценки риска и расчета величины ущерба	КД8.М1-в
2	Моделировать и анализировать процессы и объекты техносферы КД-1.М2	Знает - принципы системного анализа и моделирования	КД1.М2-з
		Умеет – Применять методы анализа и моделирования объектов и процессов	КД1.М2-у
		Владеет – навыками сбора и анализа информации для построения моделей	КД1.М2-в
	прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия КД-5.М2	Знает – виды воздействия различных рисков на человека и окружающую среду	КД5.М2-з
		Умеет – оценивать величину прямого и косвенного ущерба при реализации риска	КД5.М2-у
		Владеет – навыками расчета различных типов ущерба	КД5.М2-в
	Способность обосновывать эффективность мероприятий по повышению безопасности КД-6.М2	Знает – критерии оценки эффективности мероприятий по повышению безопасности объектов	КД6.М2-з
		Умеет – оценивать экономическую и технологическую эффективность применяемых мероприятий	КД6.М2-у
		Владеет – навыками расчета эффективности технических и организационных мероприятий по повышению безопасности	КД6.М2-в
	способности в области моделирования и оценки эффективности систем повышения безопасности и	Знает – Принципы и способы разработки и моделирования систем защиты	КД7.М2-з

	защиты окружающей среды КД-7.М2	Умеет – Оценивать эффективность систем защиты окружающей среды и человека	КД7.М2-у
		Владеет – Навыками разработки систем защиты окружающей среды от воздействия рисков	КД7.М2-в
	умение работать с программными средствами для расчета и моделирования рисков и их последствий. КД-8.М2	Знает – Современные программные продукты и методики расчета, используемые в них для расчетов величины риска и последствий	КД8.М2-з
		Умеет – Выбирать и применять программные продукты в зависимости от целей исследования	КД8.М2-у
		Владеет – Навыками пользования программными продуктами в сфере оценки риска и расчета величины ущерба	КД8.М2-в
	Способность применять методы оценки, анализа и управления техногенными рисками КД-10.М2	Знает – методы идентификации, оценки и расчета величины риска	КД10.М2-з
		Умеет – идентифицировать риски процессов и объектов, рассчитывать их величину	КД10.М2-у
		Владеет – навыками расчета величины риска и определения границ приемлемого риска	КД10.М2-в
	Оценивать уровень безопасности процессов КД-11.М2	Знает – принципы оценки уровня безопасности процессов	КД11.М2-з
		Умеет – определять величину приемлемого уровня безопасности процессов и объектов для человека и окружающей среды	КД11.М2-у
		Владеет – методами оценки критериев безопасности объектов	КД11.М2-в
3	Организовывать систематическую деятельность в сфере риск-менеджмента КД-3.М3	Знает – Принципы организации систем риск-менеджмента на предприятии, международные стандарты в области риск-менеджмента	КД3.М3-з
		Умеет – Разрабатывать системы по	КД3.М3-у

		управлению рисками, распределять ответственность и полномочия	
		Владеет – Методами оценки эффективности функционирования систем риск-менеджмента на предприятии	КД3.М3-в
Принимать решения по организации и внедрению мероприятий управления рисками КД-4.М3		Знает – Методы управления рисками	КД4.М3-з
		Умеет – Применять методы управления к различным типам рисков и обосновывать применимость метода	КД4.М3-у
		Владеет – Методологией оценки экономической и экологической эффективности применяемых методов управления рисками	КД4.М3-в
Способность обосновывать эффективность мероприятий по повышению безопасности КД-6.М3		Знает – критерии оценки эффективности мероприятий по повышению безопасности объектов	КД6.М3-з
		Умеет – оценивать экономическую и технологическую эффективность применяемых мероприятий	КД6.М3-у
		Владеет – навыками расчета эффективности технических и организационных мероприятий по повышению безопасности	КД6.М3-в
способности в области моделирования и оценки эффективности систем повышения безопасности и защиты окружающей среды КД-7.М3		Знает – Принципы и способы разработки и моделирования систем защиты	КД7.М3-з
		Умеет – Оценивать эффективность систем защиты окружающей среды и человека	КД7.М3-у
		Владеет – Навыками разработки систем защиты окружающей среды от воздействия рисков	КД7.М3-в
Оценивать уровень безопасности процессов КД-11.М3		Знает – принципы оценки уровня безопасности процессов	КД11.М3-з
		Умеет – определять величину приемлемого уровня безопасности процессов и объектов для человека и окружающей среды	КД11.М3-у

		Владеет – методами оценки критериев безопасности объектов	КД11.М3-в
	Разрабатывать рекомендации и предлагать мероприятия по повышению безопасности КД -12.М3	Знает – методы повышения безопасности объектов	КД12.М3-з
		Умеет – разрабатывать мероприятия по повышению безопасности конкретных систем	КД12.М3-у
		Владеет – способностью к объективной оценке разрабатываемых мероприятий по повышению безопасности	КД12.М3-в
4		прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия КД-5.М4	Знает – виды воздействия различных рисков на человека и окружающую среду
	способности в области моделирования и оценки эффективности систем повышения безопасности и защиты окружающей среды КД-7.М4	Умеет – оценивать величину прямого и косвенного ущерба при реализации риска	КД5.М4-у
		Владеет – навыками расчета различных типов ущерба	КД5.М4-в
		Знает – Принципы и способы разработки и моделирования систем защиты	КД7.М4-з
	умение работать с программными средствами для расчета и моделирования рисков и их последствий. КД-8.М4	Умеет – Оценивать эффективность систем защиты окружающей среды и человека	КД7.М4-у
		Владеет – Навыками разработки систем защиты окружающей среды от воздействия рисков	КД7.М4-в
		Знает – Современные программные продукты и методики расчета, используемые в них для расчетов величины риска и последствий	КД8.М4-з
	применять результаты	Умеет – Выбирать и применять программные продукты в зависимости от целей исследования	КД8.М4-у
		Владеет – Навыками пользования программными продуктами в сфере оценки риска и расчета величины ущерба	КД8.М4-в
		Знает	КД9.М4-з

	математического моделирования при проведении научных исследований в области управления рисками КД-9.М;	– Методы и принципы построения математических моделей	
		Умеет – Определять границы применения модели в зависимости от алгоритмов и переменных, входящих в модель	КД9.М4-у
		Владеет – способностью оценивать адекватность применяемых математических моделей	КД9.М4-в

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)*

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1.2	1. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера
2	3.2	1. Методы моделирования как методы оценки рисков. 2. Теория вероятностей и ее использование в практике оценки рисков. 5. Роль методики «вероятность — тяжесть» для оценки риска. 6. Экологический риск и риск здоровью населения.
3	4.1	1. Оценка вероятности техногенных аварий и катастроф. Количественный анализ рисков 2. Визуализация рисков.
4	7.1	Задачи на расчет предельно-допустимых выбросов в программном продукте «ПДВ-Эколог 4.35»
5	7.2	Задачи на расчет рассеивания загрязняющих веществ в программном продукте «УПРЗА Эколог 3.0»
6	8.1	Задачи на оценку масштабов последствий различных аварий
7	8.2	Задачи расчета последствий аварий и оценки показателей риска

4.5. Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1.2	1. Подготовка доклада на семинар	4
Разделы 1,2	1. Подготовка к промежуточной аттестации (тестированию)	5
3.2	1. Подготовка доклада на семинар	4
4.1	1. Подготовка доклада на семинар	4
Разделы 3,4	1. Подготовка к промежуточной аттестации (тестированию)	8
Разделы 5,6	1. Подготовка к промежуточной аттестации (тестированию)	4
7.1	1. Выполнение расчетно-графической работы с	4

	использованием программного продукта	
7.2	1. Выполнение расчетно-графической работы с использованием программного продукта	4
8.1	1. Выполнение расчетно-графической работы с использованием программного продукта	2
8.2	1. Выполнение расчетно-графической работы с использованием программного продукта	2
	Итого: в час. в зач. ед.	41 час / 1,14 Зач. Ед.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

После проведения лекционного занятия по той или иной теме дисциплины рекомендуется самостоятельно изучить (проработать) данную тему на основе основной и дополнительной литературы с внесением соответствующих дополнений (например, схем, рисунков, диаграмм) и

Для успешного освоения теоретического материала студентам рекомендуется уделять повышенное внимание терминологическому аспекту изучаемой дисциплины. Имеет смысл по мере самостоятельного изучения курса составлять словарь терминов, в который записывать рискологические термины. Для более адекватного освоения абстрактных терминов следует использовать конкретные примеры, иллюстрации, раскрывающие суть этих понятий.

Практические занятия проводятся в целях углубления и закрепления теоретических основ, излагаемых в лекционном курсе, а также расширения сферы знаний за счет рассмотрения вопросов, не входящих в лекционный курс.

В процессе подготовки к семинарским занятиям студентам необходимо закреплять лекционный материал посредством проработки учебно-методической литературы и освоением терминологии (понятийного аппарата), свойственной данной дисциплине.

Материалы, рассматриваемые в ходе проведения семинарских занятий, целесообразно отражать в конспекте лекций (или в отдельной тетради для практических занятий). Результаты разбора тестов и/или заданий также необходимо отражать в конспекте лекций (или в отдельной тетради для практических занятий).

Перед проведением семинара необходимо изучить конспект лекций, материалы дополнительных источников литературы, проработать контрольные вопросы и выполнить задания для самоподготовки. Это позволит лучше усвоить и закрепить пройденный материал.

Самостоятельную проработку дополнительных источников по изучаемому разделу (теме) рекомендуется осуществлять сразу после изучения данного раздела (темы) на лекционных занятиях. Это позволит затратить меньше времени на обработку материала и выделение из него полезной дополнительной информации.

Полученную в ходе самостоятельной работы дополнительную информацию по изучаемым темам дисциплины целесообразно вносить в

соответствующий раздел конспекта лекций, чтобы лекционная тетрадь содержала одновременно две составляющие (лекционный материал и дополнительную информацию по теме).

4.6.2 Не предусмотрены

4.6.3. Перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет предельно-допустимых выбросов в программном продукте «ПДВ-Эколог 4.35» - 4 часа
2. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в программном продукте «УПРЗА Эколог 3.0» - 4 часа
3. Оценка масштабов последствий различных аварий в программном продукте PHAST – 2 часа
4. Расчет последствий аварий и оценки показателей риска (работа с программным продуктом «Токси») - 2 часа

4.6.4. Перечень тем (вопросов) для самостоятельного изучения студентами

1. Методы анализа и сбора информации для идентификации рисков – 2 часа
2. Принципы информационного обеспечения идентификации рисков -1 час
3. Этапы идентификации рисков – 2 часа
4. Оценка ущерба здоровью людей -3 часа
5. Риск токсических эффектов -2 часа
6. Виды ущерба – 2 часа
7. Модели расчета рисков -1 час
8. Экологическое страхование рисков – 2 часа
9. Управление рисками, связанными с «человеческим» фактором - 1 час
10. Методы управления рисками - 1 час
11. Зарубежная практика риск-менеджмента – 1 час

4.6.5. Не предусмотрены

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для преподавания дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» используются современные образовательные технологии с учетом требований ФГО ВПО:

- использование мультимедийных технологий для представления материала (для всех модулей);

- использование учебных материалов и методических пособий в электронной форме (для всех модулей)
- проведение лекций в интерактивной форме (проблемные, проблемно-ситуационные лекции): темы 2.1, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3 – 5 часов.
- проведение семинаров в интерактивной форме (проблемно-ориентированные семинары): темы 1.2, 3.2, 4.1 – 7 часов.
- выполнение практических работ с использованием современных программных продуктов в сфере управления рисками, системного анализа и моделирования: разделы 7,8. – 8 часов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также контроля самостоятельной работы обучающихся по отдельным разделам дисциплины (Виды контроля)

Текущая и промежуточная аттестация студентов производится лектором в форме тестирования по результатам изучения модулей №2, 3, а также в виде проверки выполнения индивидуальных домашних заданий (докладов к семинарам).

Перечень тестовых вопросов в соответствии с разделами дисциплины приведен в «Контрольно-измерительных материалах по дисциплине».

Выполнение индивидуальных домашних заданий оценивается по следующим параметрам:

- полнота и информативность доклада (соответствие теме семинара, проработанность теоретических вопросов, наличие практических примеров)
- презентация к докладу (правильность оформления презентации, нагруженность слайдов, логичность структуры презентации)
- устная речь (подготовленность студента к устному докладу, не допускается «чтение со слайда»).

По результатам изучения модуля №4 также проводится рубежная аттестация, которая проводится в форме проверки выполненных практических работ (индивидуально или в группах).

При проверке практической работы необходимо оценивать:

- правильность и полноту выполнения практического задания
- понимание студентом методик расчета, использованных в программном продукте
- оформление отчета (структура, понятность, наличие графического материала)

Результаты текущей и промежуточной аттестации являются основанием для допуска студента к экзамену. Для получения допуска необходимо:

- выполнить 3 индивидуальных домашних задания (доклады к семинару);
- выполнить 4 практических работы по каждому программному продукту;
- успешно пройти тестирование по результатам изучения модулей.

Итоговый контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение практической задачи. Перечень вопросов для итогового контроля приведен в «Контрольно-измерительных материалах по дисциплине»

6.1. Виды текущего и промежуточного контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 5.1

Индексы элементов и части компетенций – результатов изучения дисциплины	Способы контроля					
	Текущее тестирование	КТ	КР	ГиКР	Трен (ЛР)	Зачет (экзамен)
КД1.М1-з	+		+			+
КД1.М1-у	+		+			+
КД1.М1-в	+		+			+
КД2.М1-з	+		+	+		+
КД2.М1-у	+		+	+		+
КД2.М1-в	+		+	+		+
КД5.М1-з	+		+			+
КД5.М1-у	+		+	+		+
КД5.М1-в	+		+	+		+
КД6.М1-з	+		+			+
КД6.М1-у	+		+			+
КД6.М1-в	+		+			+
КД7.М1-з	+		+			+
КД7.М1-у	+		+			+
КД7.М1-в	+		+			+
КД8.М1-з	+		+			+
КД8.М1-у	+		+			+
КД8.М1-в	+		+			+
КД1.М2-з	+		+			+
КД1.М2-у	+		+			+
КД1.М2-в	+		+			+
КД5.М2-з	+		+	+		+
КД5.М2-у	+		+	+		+
КД5.М2-в	+		+			+
КД6.М2-з	+		+			+
КД6.М2-у	+		+			+
КД6.М2-в	+		+			+
КД7.М2-з	+		+	+		+
КД7.М2-у	+		+			+
КД7.М2-в	+		+			+
КД8.М2-з	+		+			+
КД8.М2-у	+		+			+
КД8.М2-в	+		+			+
КД10.М2-з	+		+	+		+
КД10.М2-у	+		+	+		+
КД10.М2-в	+		+	+		+
КД11.М2-з	+		+			+
КД11.М2-у	+		+			+
КД11.М2-в	+		+	+		+
КД3.М3-з	+		+			+
КД3.М3-у	+		+			+
КД3.М3-в	+		+			+
КД4.М3-з	+		+			+
КД4.М3-у	+		+			+
КД4.М3-в	+		+			+
КД6.М3-з	+		+			+
КД6.М3-у	+		+			+
КД6.М3-в	+		+			+
КД7.М3-з	+		+			+
КД7.М3-у	+		+			+
КД7.М3-в	+		+			+
КД11.М3-з	+		+			+
КД11.М3-у	+		+			+
КД11.М3-в	+		+			+
КД12.М3-з	+		+			+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КТ – промежуточное контрольное тестирование по модулю (независимый контроль знаний АСУ ВУЗ);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГиКР – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений); в данной дисциплине выполняется в виде индивидуальных работ в виде подготовки доклада для обсуждения на семинаре

Трен (ЛР) – выполнение практических работ с использованием программного продукта

В таблице указываются конкретные виды контроля, используемые при оценке составляющих компетенций, освоенных при изучении дисциплины.

6.2. Виды итогового контроля.

Итоговый контроль знаний проводится в виде экзамена. Обязательным условием допуска студента к экзамену является успешное выполнение индивидуальных и коллективных домашних заданий и аудиторных контрольных работ. Для успешной сдачи зачета студент должен продемонстрировать знание основных теоретических положений изучаемой дисциплины и показать свои навыки применения теории при решении конкретных практических задач.

Экзаменационные билеты состоят из практического и теоретического вопросов.

Для получения оценки «хорошо» студент должен не только правильно ответить на вопросы билета, но и должен уметь привести примеры практического применения (использования) теоретических основ вопросов, содержащихся в экзаменационном билете.

Студенты, претендующие на отличную оценку, помимо требований, указанных выше, должны также обладать уверенными знаниями по всем темам учебной дисциплины и быть готовыми ответить на дополнительные вопросы преподавателя в рамках изученного материала. Кроме того, они должны правильно понимать и применять терминологию дисциплины.

Главными критериями оценивания знаний студента на экзамене являются степень подробности ответов на вопросы экзаменационного билета, а также умение грамотно и последовательно изложить материал.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД и являются приложением к Рабочей программе дисциплины.

Номер учебног о модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Трудоёмк, АЧ/ трудоёмк, ЗЕТ
			Аудиторная работа					Самостоятельная работа (СРС)	
			Всего	Лк	ПЗ (С)	ЛР	Атгес- тация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1.	1	1.1	1	1	(2)			2	1
	2	1.2	3	1					
		2.1.	1	1				1	2
		2.2	1	1				1	2
	Всего по модулю:		6	4	2	0	0	4	10 АЧ / 0,28 ЗЕТ
2.	3	3.1	1	1	(4)			1	2
		3.2	5	1				9	
	4	4.1	6	2				10	
		4.2	2	2				4	
		4.3	3	2				4	
	Всего по модулю:		17	8	8	0	1	12	29 АЧ/0,81 ЗЕТ
3	5	5.1	1	1				1	1
		5.2	1	1					2
	6	6.1	1	1					1
		6.2	2	1					3
		Всего по модулю		5					4
4	7	7.1	2	-	2			4	6
		7.2	2		2			6	
	8	8.1	2		2			4	
		8.2	2		2			4	
		Всего по модулю:		8	0			8	0
Итого			36	16	18		2	34	72 АЧ/ 2 ЗЕТ

7. График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	Распределение по учебным неделям																	Итого		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Разделы	P1		P2		P3			P4				P5		P6		P7		P8		
Лекции	2	-	2	2	-	-	2	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	16
Практ. занятия	-	2	-		2	2		2	2			-	-	2	2	2	2			18
Подготовка к занятиям (самост. Изучение)	-	2	2	1	2	2		2	2	2	1	1	1							18
Графическ. работы	-	-	-		-	-								4	4	4	4			16
Модули	M1				M2			M3					M4							
Контр. тестир-е						1					1									6
Дисциплин. контроль																				Экзам ен (36 часов)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Рекомендуемая литература.

8.1.1 Основная литература

№ п.п.	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Колич. экземпляров в библиот.
1.	Гуськов А.В.:	Надежность технических систем и техногенный риск	Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007	учебник	3
2.	Северцев Н.А	Системный анализ и моделирование безопасности	М. : Высш. шк., 2006	учебное пособие для вузов	5
3.	Фомичев А.Н.	Риск-менеджмент	М. : Дашков и К, 2008 .	Учеб. для вузов	6
4	Кукин П.П.	Анализ и оценка риска производственной деятельности	М. : Высш. шк., 2007	учебное пособие для вузов	10

8.1.2 Дополнительная литература

№ п.п.	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Вид издания, гриф	Колич. экземпляров в библиот.
1.	Чернова Г.В.	Управление рисками	М.:Прспект, 2009	учебное пособие	6
2.	Малкин В.С.	Надежность технических систем и техногенный риск	Ростов-на-Дону: Феникс, 2010	учебное пособие для вузов	2
2.	Тихомиров Н.П.	Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками	М. : ЮНИТИ, 2003	Учеб. пособие для вузов	2
3	Алымов В.Т	Техногенный риск: Анализ и оценка	М. : Академкнига, 2004	учебное пособие для вузов	4
	Федосова Р.Н.	Управление рисками промышленного предприятия: опыт и	Москва : Экономика, 2008		4

		рекомендации			
	Башкин В.Н.	Экологические риски: расчет, управление, страхование	М. : Высш. шк., 2007	учебное пособие	4

8.1.3 Методические пособия, рекомендации изданные в ПГТУ

№ п.п.	Библиотечный номер	Автор(ы), Заглавие	Издательство, год издания	Вид издания, гриф	Кол-во экзempl. в библ.
1.	62 Л 972 (1760668, 1760669, 1760670, 1760671, 1760672)	Лялькина Г.Б. Надёжность технических систем и техногенный риск	Изд-во ПГТУ, 2011	учебное пособие	98
2.	.	Конспект лекций по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование»		Учебно-методическое пособие	
3.					

8.2 Информационные средства обеспечения дисциплины

(Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы. *Даны примеры заполнения таблиц).*

8.2.1 Компьютерные обучающие и контролируемые программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. Номер*	Назначение
1	ПЗ	«ПДВ-Эколог»		Расчет предельно-допустимых выбросов
2	ПЗ	«УПРЗА «Эколог»		Расчет рассеивания загрязняющих веществ
3	ПЗ	«Токси»		Оценка последствий аварийных сбросов,

				выбросов ЗВ
4	ПЗ	«PHAST»		Определение параметров аварийных ситуаций

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины (модуля).

(Примечание: В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; описание деловых игр; демонстрационные приборы; при необходимости - средства мониторинга и т.д.)

Вид аудио-видео пособия				Наименование пособия
телефильм	кинофильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		*		Электронная презентация дисциплины «Управление рисками. Системный анализ и моделирование»

Для проведения лекционных занятий требуется:

- Проектор
- Экран
- Компьютер (ноутбук)

Для проведения практических занятий используется:

- компьютерный класс
- специализированные программные продукты
- техника для презентаций (проектор, ноутбук, экран).

9.1. Специализированная учебная лаборатория (класс)

№ п/п	Наименование и принадлежность помещения	Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
1	2	3	4
1	Аудитория для проведения лекционных занятий	Не менее 20 м ²	6
2	Аудитория для проведения практических занятий	Не менее 20 м ²	6

9.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)

1	2	3	4
	«Управление рисками, системный анализ и моделирование»	Аудитория	Оперативное управление

		Федосова, О. Г. Крюкова .— Москва : Экономика, 2008 .— 125 с.		
		4. Малкин В.С. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие для вузов / В. С. Малкин .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2010 .— 433 с.	2	
		5. Тихомиров Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками : Учеб. пособие для вузов / Н.П.Тихомиров,И.М.Потравный,Т.М.Тихомирова ; ред. Н.П.Тихомиров .— М. : ЮНИТИ, 2003 .— 350 с.	2	
		6. Башкин В.Н.. Экологические риски : расчет, управление, страхование : учебное пособие / В.Н. Башкин .— М. : Высш. шк., 2007 .— 358 с.,	4	
		Издания ПГТУ: 1. Лялькина Г.Б. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Г. Б. Лялькина ; Пермский государственный технический университет; Под ред. В. А. Трефилова .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011	98	

Согласовано:

Зав. отделом комплектования библиотеки

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой на _____ - 4 экз.
(число, месяц, год) (экземпляров на одного обучаемого)
- дополнительной учебной литературой на _____ - 4 экз
(число, месяц, год) (экземпляров на одного обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п .	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		