



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

02.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕОРИЯ РИСКА И КАТАСТРОФ***

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 г. № 246)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

25.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

02.03.2020 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Рецензент:

Начальник отдела охраны труда и промышленной безопасности ООО "МРК"

 А.С. Зинов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от 1 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Теория риска и катастроф» является формирование у студентов профессиональных компетенций, способных обеспечить решение задач в области формирования комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования по следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория риска и катастроф входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Математика

Информатика

Механика

Технология производства

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Управление техногенной безопасностью на стадии проектирования

Надзор и контроль в сфере безопасности

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория риска и катастроф» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
Знать	как реализуется опасность; методы анализа риска
Уметь	рассчитывать экологический, индивидуальный и социальный риски; составить схему «дерева причин и последствий»
Владеть	качественными и количественными оценками рисков; методикой оценки допустимого риска
ОК-11	способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
Знать	вероятные причины возникновения негативных событий. Сценарии протекания чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Уметь	определить зону и последствия поражения при развитии чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения

Владеть	качественными и количественными оценками рисков; методикой оценки допустимого риска
ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	
Знать	методы анализа и оценки рисков на производстве
Уметь	идентифицировать риски
Владеть	методикой оценки рисков и методами расчета надежности, как совокупности показателей

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часа
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Статистика аварий и катастроф. Собираение, обработка и анализ информации	3	0,4/0,2И		0,4	9,9	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,9			
2. Раздел 2								
2.1 Прогнозирование аварий и катастроф. Краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное и сверхдолгосрочное прогнозирование. Методы прогнозирования (экстраполяция, моделирование, прогноз экспертов)	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
3. Раздел 3								

3.1 Основы теории риска: термины и определения (обеспечение промышленной безопасности, анализ риска, опасность, опасный промышленный объект, степень риска, количественные показатели риска, идентификация опасности, отказ, оценка риска, приемлемый риск, требования к проведению анализа риска, основные процедуры, планирование и организация работ	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
4. Раздел 4								
4.1 Анализ риска: этапы разработки системы, характер опасности, наличие ресурсов для проведения анализа, опыт квалификация исполнителей и др.	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
5. Раздел 5								
5.1 Оценка и нормативные значения риска. Использование статистических данных аварийности и надежности технологической системы, соответствующих типу объекта или ввиду деятельности, экспертная оценка путем учета мнения специалистов в данной области, использование логических методов	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
6. Раздел 6								
6.1 Снижение опасности риска. Технические и организационные меры по уменьшению риска. Меры, уменьшающие вероятность возникновения аварийной ситуации. Меры, уменьшающие тяжесть последствий аварии	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
7. Раздел 7								

7.1 Аварийная подготовленность. Анализ основных опасностей. Разработка рекомендаций по организации деятельности органов Госгортехнадзора. Совершенствование инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию планов локализации аварийных ситуаций и действий в	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
8. Раздел 8								
8.1 Аварийное реагирование. Организация работы предприятия во время чрезвычайной ситуации (управленческое и техническое обеспечение)	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
9. Раздел 9								
9.1 Управление риском (обеспечение промышленной безопасности). Разработка рекомендаций по уменьшению риска	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
10. Раздел 10								
10.1 Нормативно-правовые документы, регламентирующие уровни допустимого	3	0,4/0,2И		0,4	9,5	Изучение конспекта лекций	Контрольная работа	ОК-7, ОК-11, ПК-3
Итого по разделу		0,4/0,2И		0,4	9,5			
Итого за семестр		4/2И		4	95,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4/2И		4	95,4		зачет	ОК-7, ОК-11, ПК-3



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Введение в направление» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме (лекция-информация, обзорная лекция).

Лекционный материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе практических занятий.

Интерактивное обучение предполагает использование знаний из разных областей в контексте конкретной решаемой задачи (междисциплинарное обучение), ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах (игра), анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к контрольным работам и итоговой аттестации

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Управление риском и конструкционная безопасность строительных объектов : учебное пособие / А. П. Мельчаков, Д. А. Байбурин, Е. В. Шукутина, А. Х. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3847-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123671> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Павлович, Л. Б. Оценка экологического риска производственной деятельности коксохимического предприятия : монография / Л. Б. Павлович, С. Г. Коротков, Б. Г. Трясунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3343-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112681> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Даянц, Д. Г. Оценка деятельности руководителей горного производства в условиях риска / Д. Г. Даянц, Р. А. Цатурян. — Москва : Горная книга, 2010. — 20 с. — ISBN 0236-1493-12. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1504> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шаклеин, С. В. Оценка риска пользования недрами : учебное пособие / С. В. Шаклеин, Т. Б. Рогова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009. — 120 с. — ISBN 978-5-89070-682-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6623> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Сборник задач для выполнения практических работ по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» для студентов специальности 280101 всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им Г.И.Носова, 2012. 22 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

**Перечень тем для выполнения контрольной работы**

1. Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск.
2. Применение анализа риска в промышленности.
3. Правовые основы проведения анализа риска.
4. Этапы проведения риск-анализа.
5. Выбор критериев приемлемого риска.
6. Методы анализа риска.
7. Экологический риск, связанный с эксплуатацией нефте- и газопроводов.
8. Геодинамические процессы в литосфере под воздействием техногенных факторов.
9. Оценка экологического риска, связанного с эксплуатацией нефтяных месторождений.
10. Оценка экологического риска на предприятиях химической промышленности.
11. Структура и виды экологического ущерба. Ущерб компонентам природных сред при разливах нефти.
12. Оценка экологического риска при эксплуатации АЭС.
13. Оценка риска, связанного с эксплуатацией объектов ядерно-топливного цикла на различных стадиях его функционирования.
14. Оценка экологического риска на угольных месторождениях.
15. Основные стадии анализа техногенного риска на промышленных объектах. Современные подходы.
16. Опасные природные явления под воздействием антропогенных факторов
17. Приемлемость и нормирование экологического риска.
18. Оценка риска здоровью человека при воздействии химических веществ на его организм.
19. Оценка риска поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
20. Оценка экологической опасности при несанкционированном размещении отходов.

**Перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные проблемы формирования теории безопасности. Безопасность и проблемы устойчивого развития
2. Как соотносятся концепции устойчивого развития, безопасности и приемлемого риска?
3. Какие угрозы, на Ваш взгляд, в наибольшей степени угрожают жизненно важным интересам общества, государства?
4. Экологические аспекты безопасности.
5. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.
6. Почему концепция нулевого риска не адекватна законам техносферы
7. Приведите основные положения концепции приемлемого риска.
8. Каковы уровни индивидуального риска и от чего они зависят?
9. Назовите источники риска и приведите примеры уровней риска для различных источников
10. Соотнесение понятий опасность, уязвимость, риск.
11. Риск - мера количественного измерения опасности.
12. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
13. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
14. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
15. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.

16. В чем заключается системный подход к оценке риска?
17. Опишите процедуру оценки риска знакомого вам технологического процесса по выбору (синтез химических веществ, транспортировка нефтепродуктов, нефтегазодобыча и др.). Выберите по своему желанию реципиента воздействия – обслуживающий персонал, прилегающую территорию.
18. В чем отличия риск-методологии в России от подхода, распространенного за рубежом?
19. Повторить основные теоремы теории вероятностей. Какие события называются противоположными, независимыми?
20. Что такое логико-графическая схема? Показать на примере дерева событий (ДС) и дерева отказов (ДО).
21. Что дает ДС (ДО)? В чем сходства и различия этих методов?
22. Какие этапы включает в себя процесс анализа природных рисков?
23. Охарактеризуйте опасные природно-техногенные процессы (землетрясения, оползневые явления, сели, наводнения) набором количественных показателей. В каком случае они могут быть использованы в качестве показателей риска?
24. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого ущерба?
25. Используя знания из других учебных курсов, дайте краткие определения следующим терминам: опустынивание, колебания уровня Мирового океана, новообразование и деградация мерзлоты, дефляция, изменение уровня водоемов, заболачивание, термокарст, линейная эрозия, карстовые процессы, абразия, суффозия, наледообразование.
26. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях
27. Назовите основные причины аварий и катастроф в угольной отрасли
28. Приведите примеры аварийных ситуаций и инцидентов в мире, связанных с деятельностью ЯТЦ, за последние 10 лет, пользуясь дополнительной литературой и ресурсами Интернет.
29. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.
30. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
31. Классифицируйте риски, связанные с деятельностью ЯТЦ, по следующим признакам: по объекту воздействия, по характеру проявления, по природе возникновения, по характеру наносимого ущерба. В каждой группе рисков приведите примеры.

#### **Методические рекомендации для подготовки к зачету**

Обучающийся при подготовке к зачету должен пользоваться не только списком основной и дополнительной литературы, но главным образом стандартами в области безопасности, федеральными законами и периодической литературой (Журналы: Безопасность жизнедеятельности и Безопасность труда в промышленности).

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-11 - способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций</b>		
Знать	вероятные причины возникновения негативных событий. Сценарии протекания чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные проблемы формирования теории безопасности. Безопасность и проблемы устойчивого развития</li> <li>2. Как соотносятся концепции устойчивого развития, безопасности и приемлемого риска?</li> <li>3. Какие угрозы, на Ваш взгляд, в наибольшей степени угрожают жизненно важным интересам общества, государства?</li> <li>4. Экологические аспекты безопасности.</li> <li>5. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.</li> <li>6. Почему концепция нулевого риска не адекватна законам техносферы</li> <li>7. Приведите основные положения концепции приемлемого риска.</li> <li>8. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.</li> <li>9. В чем отличия риск-методологии в России от подхода, распространенного за рубежом?</li> <li>10. Что дает ДС (ДО)? В чем сходства и различия этих методов?</li> </ol>
Уметь	определить зону и последствия поражения при развитии чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	<p><b>Задача: 1.</b> Определить избыточное давление и возможные разрушения в районе механического цеха при взрыве емкости, в которой находится 100 т сжиженного пропана. Если известно, что расстояние от емкости до цеха 300 м.</p> <p><b>Задача: 2.</b> Требуется определить избыточное давление и сделать вывод о характере разрушения для следующей аварийной ситуации.</p> <p>В цехе химического комбината произошла утечка сжиженного пропана из емкости. В результате чего все содержимое емкости оказалось в помещении цеха. При соприкосновении с горячим источником произошел взрыв образовавшейся газозвушной смеси.</p> <p>Исходные данные :</p>

		- масса вытекшего из емкости пропана $m = 100$ кг; Размер цеха : высота $H = 10$ м; ширина $B = 12$ м; длина $L=100$ м.
Владеть	методикой моделирования последствий аварий при оценке риска	<b>Комплексная задача:</b> По имеющимся статистическим данным, среди аварий, связанных с разгерметизацией резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов, наиболее распространенными (41,4%) являются аварии с резервуарами номинальной вместимостью $5000 \text{ м}^3$ . Условия задачи: одиночно стоящий резервуар РВС-5000 для хранения нефти расположен в пределах ограждения (бетонная стена). Периметр ограждения представляет собой квадрат со стороной $a=40$ м, а высота его, в соответствии с ГОСТ Р 53324-2009, рассчитана на удержание всего объема нефти, находящейся в резервуаре при его разрушения. Диаметр резервуара $D_p = 21$ м, высотой - $H_p = 18$ м. В результате разрушения резервуара и разлива нефти возник пожар. Определить размеры безопасной зоны для персонала, а также вероятность смертельного поражения человека тепловым излучением на различном расстоянии от границы пламени.
<b>ОК-7 - владением культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности</b>		
Знать	как реализуется опасность; методы анализа риска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы уровни индивидуального риска и от чего они зависят?</li> <li>2. Назовите источники риска и приведите примеры уровней риска для различных источников</li> <li>3. Соотнесение понятий опасность, уязвимость, риск.</li> <li>4. Риск - мера количественного измерения опасности.</li> <li>5. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.</li> <li>6. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.</li> <li>7. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.</li> <li>8. В чем заключается системный подход к оценке риска?</li> <li>9. Опишите процедуру оценки риска знакомого вам технологического процесса по выбору. Выберите по своему желанию реципиента воздействия – обслуживающий персонал, прилегающую территорию.</li> <li>10. Повторить основные теоремы теории вероятностей. Какие события называются противоположными, независимыми?</li> </ol>
Уметь	рассчитывать экологический,	<b>Задача:</b> Геологи считают, что вероятность наличия нефти на участке равна 0,6.

	индивидуальный и социальный риски; составить схему «дерева причин и последствий»;	Проводится тест. Если на этом участке есть нефть, то тест обнаруживает её в 80% случаев. Если на участке нефти нет, то в 15% случаев тест укажет на её наличие. Тест указал на наличие нефти. Построив дерево вероятностей определим вероятность наличия нефти на участке.
Владеть	качественными и количественными оценками рисков; методикой оценки допустимого риска	<p><b>Комплексная задача:</b> Определить эколого-экономические последствия аварии, связанной с разливом нефти (нефтепродуктов). Описание сценария аварии («легенда»). В результате разгерметизации (трещины) нефтепровода произошел разлив нефти на поверхности земли. Дальнейшее развитие событий привело к растеканию нефти по поверхности земли на площади 10000 м<sup>2</sup> и поступлению ее в акваторию водного объекта – реку А. Авария произошла на территории Краснодарского края северокавказского экономического района Российской Федерации. Земли с минеральными почвами до аварии использовались в качестве пастбищ. Река А. входит в бассейн реки Кубань. В результате проведения работ по локализации и ликвидации аварийного разлива нефти (ЛАРН) с поверхности земли было собрано 400 т нефти, с помощью реки А – 150 т. Работы по ЛАРН продолжались в течение одного месяца, а их стоимость составила 6 млн. руб.</p> <p>Исходные данные для расчета:</p> <p>- количество нефти, вылившейся при аварии (расчет приводится) <math>M = 880</math>т; плотность нефтезагрязненного грунта <math>\rho_{г} = 0,8</math> т/м<sup>3</sup>; средняя глубина пропитки грунта нефтью <math>h_c = 0,1</math> м; нефтеемкость грунта <math>K_n = 0,18</math>; плотность нефти <math>\rho_n = 0,87</math> кг/м<sup>3</sup>; температура воздуха <math>t_{п.з} = 20</math> °С; температура поверхности водного объекта <math>t_{п.в} = 20</math> °С; площадь чистого участка земли <math>F_{з.ч} = 500</math> м<sup>2</sup>; площади участков загрязнения земли соответственно с допустимым, пороговым, низким, средним, высоким и опасным уровнями загрязнения, м<sup>2</sup>. <math>F_{з.д} = 1000</math>, <math>F_{з.п} = 1000</math>, <math>F_{з.н} = 1500</math>, <math>F_{з.с} = 3000</math>, <math>F_{з.в} = 2000</math>, <math>F_{з.о} = 1000</math>; затраты на ЛАРН <math>Z_{з.д} = 6</math> млн. руб.</p>
<b>ПК-3 - способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники</b>		
Знать	методы анализа и оценки рисков на производстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое логико-графическая схема? Показать на примере дерева событий (ДС) и дерева отказов (ДО).</li> <li>2. Какие этапы включает в себя процесс анализа природных рисков?</li> <li>3. Охарактеризуйте опасные природно-техногенные процессы (землетрясения, оползневые явления, сели, наводнения) набором количественных показателей. В каком случае они могут быть использованы в качестве показателей риска?</li> <li>4. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого</li> </ol>



		<p>ущерба?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Используя знания из других учебных курсов, дайте краткие определения следующим терминам: опустынивание, колебания уровня Мирового океана, новообразование и деградация мерзлоты, дефляция, изменение уровня водоемов, заболачивание, термокарст, линейная эрозия, карстовые процессы, абразия, суффозия, наледообразование.</li> <li>6. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях</li> <li>7. Назовите основные причины аварий и катастроф в угольной отрасли</li> <li>8. Приведите примеры аварийных ситуаций и инцидентов в мире, связанных с деятельностью ЯТЦ, за последние 10 лет, пользуясь дополнительной литературой и ресурсами Интернет.</li> <li>9. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.</li> <li>10. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.</li> <li>11. Классифицируйте риски, связанные с деятельностью ЯТЦ, по следующим признакам: по объекту воздействия, по характеру проявления, по природе возникновения, по характеру наносимого ущерба. В каждой группе рисков приведите примеры.</li> </ol>
Уметь	идентифицировать риски	<p><b>Задача.</b> Пополнение запасов горючего на автозаправочной станции (АЗС) осуществляется с помощью автотопливозаправщика (автоцистерны), имеющего резервуар, емкостью <math>V=2,5 \text{ м}^3</math>. Операция слива топлива на АЗС проводится насосом автоцистерны в течение времени <math>t=20</math> мин. Годовой оборот горючего на АЗС составляет <math>Q=200 \text{ м}^3</math>. Определить вероятную составляющую риска аварии (разлив горючего) в результате разгерметизации (разрушения) резервуара автоцистерны.</p>
Владеть	методикой оценки рисков и методами расчета надежности, как совокупности показателей.	<p><b>Комплексная задача:</b> На промышленном объекте хранится 4,5 т хлора, сжиженного давлением. Объект находится в городе, на стыке двух микрорайонов. Причем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- к югу от объекта, на расстоянии 100 м. расположена зона индивидуальной застройки;</li> <li>- к западу, на расстоянии 300 м, - жилой район с застройкой повышенной этажности.</li> </ul> <p>Определить количество пострадавших в случае аварии (утечка хлора) на объекте.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория риска и катастроф» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

Для получения «зачета» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи.

Для получения отметки «не зачтено» - обучающийся показывает ниже среднего уровень сформированности компетенций, т.е. владеет отрывочными, несвязанными друг с другом знаниями по дисциплине; не способен самостоятельно и при наводящих вопросах давать полноценные ответы на вопросы билета; не выделяет наиболее существенное, допускает серьезные ошибки в ответах; не способен решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи.