

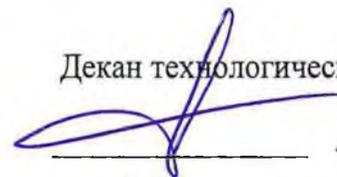
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета



Л.М. Хорошман

« 18 » 03 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ И ТЕХНОГЕННЫМИ
РИСКАМИ»

для направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа по дисциплине «Оценка и управление природными и техногенными рисками» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС

Власова И.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЗОС
« 03 » марта 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
« 03 » марта 2020 г.

Хорошман Л.М.

1 Цели и задачи изучения дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является углубление и закрепление представления о величине, последствиях и оценке природных и техногенных рисков.

Задачи:

- рассмотреть методологию анализа природных рисков, социальных, экономических и экологических потерь общества и природы, обусловленных негативным воздействием опасных для человека природных процессов;
- познакомиться с процедурой риск-анализа природных и техногенных опасностей, включающей их идентификацию и прогнозирование во времени и пространстве;
- познакомиться с методами количественных оценок риска и его показателей;
- научиться проводить оценку уязвимости территорий, зданий, сооружений

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- методы идентификации опасностей;
- методологию качественной и количественной оценки природных и техногенных рисков;

- структуру и критерии риска;
- расчетные показатели риска;
- методы оценки уязвимости;

уметь:

- оценивать опасности природного и техногенного происхождения;
- рассчитывать индивидуальный, потенциальный, коллективный, социальный, технический, экологический риск;
- моделировать и рассчитывать последствия аварий и катастроф.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующей компетенцией:

- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15).

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-15	Способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Знать: источники негативного воздействия на человека и природную среду	З(ПК-15)1
		Уметь: пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; осуществлять пробоотбор и пробоподготовку; определять содержание наиболее распространенных вредных примесей современными химическими и физико-химическими методами	У(ПК-15)1
		Владеть: навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику	В(ПК-15)1

1.2 Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Студенты очного отделения изучают дисциплину на четвертом курсе, студенты

заочного обучения на пятом курсе. Целью изучения дисциплины является углубление и закрепление представления о величине, последствиях и оценке природных и техногенных рисков.

1.3 Связь с предшествующими дисциплинами

В процессе освоения дисциплины «Оценка и управление природными и техногенными рисками» необходимы полученные знания по дисциплинам: БЖД, Теория катастроф, Надежность технических систем и техногенный риск.

Таблица 1 – Взаимосвязь с предшествующими дисциплинами

Название дисциплины	Взаимосвязь с дисциплиной «Оценка и управление природными и техногенными рисками»
БЖД	Концепция о допустимом риске.
Теория катастроф	Моделирование и прогнозирование катастроф
Надежность технических систем и техногенный риск	Надежность, устойчивость, уязвимость объектов. Техногенный риск.

1.4 Связь с последующими дисциплинами

Знания, полученные по дисциплине, используются при последующем изучении специальных дисциплин, при выполнении курсовых работ и проектов, выпускных квалификационных работ, а также непосредственно в профессиональной деятельности будущего специалиста.

2. Содержание дисциплины

2.1 Распределение учебных часов

Таблица 2 - Распределение учебных часов

Форма обучения	Курс	Семестр	Лекции	Лабораторные работы	практические (семинарские) работы	Самостоятельная работа	Курсовой проект (работа)	Контрольная работа, РГР	Переаттестация	Экзамен	Зачет	Итого	Зачетные единицы
очная	4	8	24	-	24	60	КР	-	-	+ 36	-	144	4
заочная	5		8	-	10	117	КР	-	-	+9	-	144	4

Распределение учебных часов по разделам дисциплины в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса следующее.

Таблица 3 - Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Наименование вида учебной	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Итого
---------------------------	----------	----------	----------	-------

нагрузки				
Лекционные занятия	10	8	8	24
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Практические занятия	10	8	8	24
СРС	60			
Экзамен	36			
Итого часов				144

2.2 План дисциплины

Раздел 1. Структура, критерии, расчетные показатели риска

Лекция 1.1. Основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска.

Рассматриваемые вопросы: цели, задачи курса, основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска. История развития рискологии.

Лекция 1.2. Безопасность и развитие общества в концепциях риска.

Рассматриваемые вопросы: характеристики и классификация опасностей. Характеристики безопасности. Концепция о допустимом риске.

Лекция 1.3. Показатели риска.

Рассматриваемые вопросы: Стохастический характер риска, вероятностные показатели в структуре оценки риска. Связь вероятности и частоты в структуре оценки риска.

Практическая 1.1.. Показатели риска.

Задание: рассмотреть стохастический характер риска, вероятностные показатели в структуре оценки риска. Связь вероятности и частоты в структуре оценки риска.

Лекция 1.3. Классификация рисков.

Рассматриваемые вопросы: Классификация рисков. Индивидуальный и потенциальный риски. Коллективный, социальный, технический и экологический риск. Расчетные показатели риска.

Практическая работа 1.2. Расчет рисков

Задание: рассчитать индивидуальный, коллективный, социальный, технический и экологический риски.

Лекция 1.4. Основы методологии оценки и анализа риска.

Рассматриваемые вопросы: Концепции и характеристики методов оценки рисков. Методы экспертных оценок. Метод Делфи. Методы проверочного листа. Анализ вида и последствий отказов. Дерево событий, дерево отказов.

Практическая работа 1.3. Методы оценки рисков.

Задание: С помощью методов «Дерево отказов» и «Дерево событий» смоделировать аварийную ситуацию на производстве, а также найти пути ее решения.

СРС по разделу 1.

1. Подготовка к практическим работам.

2. Самостоятельная работа №1

Задача №1

В России в 2008 году зарегистрировано около 200 тысяч пожаров, в которых погибло 15 165 человек. Численность населения в РФ составила 141.9 млн человек. Пожары происходили во всех регионах страны, гибли в них и мужчины и женщины, люди всех возрастных групп. Определить средний индивидуальный риск смерти в России по причине пожаров.

Задача №2

В России в 2008 году зарегистрировано 30 тысяч пострадавших (погибших) в автомобильных катастрофах. Численность населения в РФ составила 141,9 млн человек. Катастрофы происходили во всех регионах страны. Определить средний индивидуальный риск смерти в России в автомобильных катастрофах.

Задача №3

Численность пострадавших со смертельным исходом в России на производстве составила 2985 человек. Численность работающих в стране составляет 74 млн человек. Определить индивидуальный риск гибели человека на производстве. Определить величину коллективного риска в организации, в которой работают 500 человек.

3. Подготовка к коллоквиуму

Вопросы:

1. Понятие «риск», «безопасность».
2. Концепция о допустимом риске.
3. Классификация рисков
4. Методы экспертных оценок.
5. Метод Делфи.
6. Методы проверочного листа.
7. Анализ вида и последствий отказов.
8. Дерево событий, дерево отказов.

Раздел 2. Оценка природных рисков

Лекция 2.1. Основные модели и методы оценки природных рисков.

Рассматриваемые вопросы: Оценка физического риска. Оценка экономического и социального риска. Районирование. Вероятностно-детерминированные, вероятностно-статистические методы. Типизация катастрофических проявлений природных опасностей.

Лекция 2.2. Оценка природных рисков на локальном и региональном уровне. Оценка дифференцированного и интегрального риска.

Рассматриваемые вопросы: Оценка экономического риска от процесса подтопления строительного объекта. Оценка индивидуального риска от растово-суффизсионных провалов и интегрального экономического риска от некоторых геологических опасностей.

Практическая работа 2.1. Оценка экономического риска от процесса подтопления строительного объекта.

Задание: Оценить экономический риск от процесса подтопления строительного объекта.

Практическая работа 2.2. Оценка индивидуального, социального и экономического риска от селей.

Задание: Оценить индивидуальный, социальный и экономический риск от селей.

Практическая работа 2.3. Оценка оползневого риска.

Задание: Оценить оползневый риск на данной территории.

Лекция 2.3. Оценка природных рисков на федеральном уровне.

Рассматриваемые вопросы: Основные источники, реципиенты, показатели и методы оценки федерального риска. Оценка стратегических природных рисков.

Практическая работа 2.4. Оценка сейсмического риска

Задание: Оценить сейсмический риск для данной территории.

Лекция 2.4. Управление природными рисками.

Рассматриваемые вопросы: Нормативно-правовые, организационно-административные, инженерно-технические методы управления.

СРС по разделу 2.

1. Подготовка к практическим работам.
2. Самостоятельная работа №2

Задача

Участок сельхозугодий имеет площадь 0,4 км². Стоимость таких участков составляет в республике Татарстан 36740 у.е./км². Площадная интенсивность провалообразования в

пределах участка составляет $0,8 \text{ м}^2/\text{км}^2$ год. Рассчитать полный физический риск потери территории участка в результате провалов земной поверхности. Определить карстовый полный экономический риск потери угодий.

3. Подготовка презентаций по теме (работа в группах): «Управление природными рисками»

- 1) Управление природными рисками. Лавины.
- 2) Управление природными рисками. Сели
- 3) Управление природными рисками. Землетрясения.
- 4) Управление природными рисками. Наводнения.
- 5) Управление природными рисками. Ураганы.

Раздел 3. Оценка и управление техногенными рисками.

Лекция 3.1. Методы определения последствий аварий.

Рассматриваемые вопросы: Определение последствий воздействия поражающих факторов вероятностными методами (пробит – функция).

Практическая работа 3.1. Оценка эколого-экономических последствий загрязнения природной среды нефтью и нефтепродуктами.

Задание: Оценить количество нефти, вылившейся вследствие аварии. Оценить масштаб и степень загрязнения.

Лекция 3.2. Методы оценки ущерба.

Рассматриваемые вопросы: Виды и классификация ущерба. Меры по снижению ущерба.

Лекция 3.3. Оценка уязвимости объектов экономики.

Рассматриваемые вопросы: Последствия уязвимости. Типы уязвимости. Физическая, экономическая уязвимости.

Практическая работа 3.2. Оценка количества пострадавших при авариях.

Задание: Оценить количество пострадавших при авариях и техногенных катастрофах.

Лекция 3.4. Управление техногенными рисками.

Рассматриваемые вопросы: Нормативно-правовые, организационно-административные, инженерно-технические методы управления.

СРС по разделу 3:

1. Подготовка к практическим работам
2. Самостоятельная работа №3

Задача

По данным Ростехнадзора, за период времени эксплуатации $T=10$ лет на магистральных нефтепроводах произошло $N=124$ аварии. Определить частоту (интенсивность) аварий на участке протяженностью $L_1=520$ км, если общая протяженность магистрального трубопровода составила $L=49000$ км.

3. Подготовка презентаций по теме (работа в группах): «Управление техногенными рисками»
 1. Управление техногенными рисками. Пожары.
 2. Управление техногенными рисками. Угрозы взрывов и обвалах в шахтах.
 3. Управление техногенными рисками. Угроза аварии на нефтяных танкерах.
 4. Управление техногенными рисками. Угроза аварии на АЭС.
 5. Управление техногенными рисками. Угроза аварии в химической лаборатории.
 6. Управление техногенными рисками. Угроза аварии на гидроэлектростанции.

3.Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

Таблица 4 - Распределение часов по темам занятий по заочной форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска. Безопасность и развитие общества в концепциях риска	1	0	40
2.	Классификация рисков. Показатели рисков.	1	0	
3.	Расчет рисков.	1	1	
4.	Основы методологии оценки и анализа риска	1	1	
5.	Основные модели и методы оценки природных рисков.	1	0	40
6.	Оценка природных рисков на локальном и региональном уровне и федеральном уровне.	1	0	
7.	Оценка индивидуального, социального и экономического риска от селей.	0	1	
8.	Оценка оползневых рисков	0	1	
9.	Оценка сейсмического риска	0	1	
10.	Методы определения последствий аварий	0	1	37
11.	Оценка эколого-экономических последствий загрязнения природной среды нефтью и нефтепродуктами.	0	2	
12.	Оценка уязвимости объектов экономики.	1	0	
13.	Оценка количества пострадавших при авариях.	0	2	
14.	Управление техногенными рисками.	1	0	
Итого:		8	10	117

4. Курсовая работа

4.1. Примерный перечень тем курсовых работ по дисциплине

1. Анализ и управление техногенными рисками на нефтеперевозящих судах.
2. Анализ и управление техногенными рисками на АЭС.
3. Анализ и управление пожарными рисками на АЭС.
4. Анализ и управление техногенными рисками на ГЭС.
5. Оценка и управление пожарными рисками на ТЭЦ.
6. Оценка и управление пожарными рисками на нефтебазе.
7. Анализ и управление профессиональными рисками на рыбодобывающих судах.
8. Анализ и управление профессиональными рисками в рыбоперерабатывающей промышленности
9. Анализ и управление профессиональными рисками на ТЭЦ
10. Анализ и управление профессиональными рисками на атомной подводной лодке.
11. Оценка и управление техногенными рисками на атомной подводной лодке.

12. Анализ и управление профессиональными рисками в горнодобывающей промышленности
13. Анализ и управление техногенными рисками в аэропорту.
14. Анализ и управление социальными рисками.
15. Оценка и управление пожарными рисками в деревообрабатывающей промышленности
16. Оценка и управление индивидуальным риском на транспорте.
17. Оценка и управление индивидуальным риском спасателя.
18. Оценка и управление пожарным риском в образовательном учреждении.
19. Анализ и управление техногенными рисками в горнодобывающей промышленности
20. Анализ и управление профессиональными рисками на цементном заводе.
21. Оценка и управление сейсмическим риском
22. Оценка и управление риском оползней
23. Оценка и управление риском селевых потоков
24. Оценка и управление риском бурь и ураганов

5. Образовательные и информационные технологии

Таблица 9 - Интерактивные образовательные технологии

Виды занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Презентация, круглый стол, дискуссия, мини-конференция, просмотр учебного фильма.	5
Практические занятия	Коллоквиум, дискуссия, презентация, мозговой штурм.	10
Итого		15

6. Перечень планируемых результатов

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину- тый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено

Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности и практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Перечень вопросов (заданий) к промежуточной аттестации

1. Понятие, происхождение и назначение оценки риска.

2. Механизм определения последствий аварий. Определение последствий воздействия поражающих факторов вероятностными методами.
3. Общее содержание и структура риска.
4. Виды и классификация ущерба. Структура определения ущерба. Обоснование мер, направленных на снижение ущерба.
5. Классификация рисков.
6. Оценка количества пострадавших при чрезвычайных ситуациях техногенного характера (методика и пример расчета).
7. Стахостический характер риска. Вероятностные показатели в структуре оценки риска. Связь вероятности и частоты в структуре оценки риска.
8. Использование количественных оценок и карт риска для целей управления рисками. Локальный уровень, региональный и федеральный уровень.
9. Уязвимость объектов хозяйства, населения и окружающей природной среды для природных опасностей. Типы уязвимости. Экономическая, социальная и экологическая уязвимость.
10. Индивидуальный и потенциальные риски
11. Методы управления рисками. Нормативно-правовые, организационно-административные, экономические, инженерно-технические методы управления.
12. Коллективный риск. Социальный риск, его признаки, показатели. Технический и экологический риски.
13. Оценка природных рисков на федеральном уровне. Основные источники, реципиенты, показатели и методы оценки федерального риска. Вероятностно-детерминированная оценка федерального риска.
14. Оценка стратегических природных рисков.
15. Анализ вида, последствий и критичности отказа. Дерево отказа. Дерево событий.
16. Основные методы и принципы прогнозирования геологических опасностей. Общие закономерности развития.
17. Определение последствий поражающих факторов вероятностными методами.
18. Оценка риска для здоровья человека и экологического риска.
19. Вероятностное прогнозирование гидрометеорологических опасностей.

8. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Чура Н.Н., Девисилов В.А. Техногенный риск. – М.: АВС. – 2019. – 296 с.

Дополнительная

2. Буянов В.П., Кирсанов К.А., Михайлов Л.А. Рискология: Управление рисками. – М.: Изд. - 2002, 384 с.

Перечень методических указаний к проведению учебных занятий и самостоятельной работе студентов.

3. Власова И. М. Оценка и управление природными и техногенными рисками: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность» очной и заочной формы обучения.— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 12с.

Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

8. Материально-техническая база

Для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебный кабинет 6-419 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

**Дополнения и изменения в рабочей программе за
_____ / _____ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Оценка и управление природными и техногенными рисками»

для студентов направления подготовки _____
вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Защита окружающей среды и водопользование»

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

