

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 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «РИСКОЛОГИЯ»

для направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа по дисциплине «Рискология» 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 рисков, социальных, экономических и экологических потерь общества и природы, обусловленных негативным воздействием опасных для человека 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 следующими компетенцией:

- способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17).

Планируемые результаты обучения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения
1	Структура, критерии, расчетные показатели риска	ПК-17,	<i>Знать:</i> методологию анализа природных рисков, социальных, экономических и экологических потерь общества и природы, обусловленных негативным воздействием опасных для человека природных и техногенных процессов; механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов <i>Уметь:</i> проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

			<i>Владеть:</i> навыками измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
2	Оценка природных рисков	ПК-17	<p><i>Знать:</i> методологию анализа природных рисков, социальных, экономических и экологических потерь общества и природы, обусловленных негативным воздействием опасных для человека природных и техногенных процессов; механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p> <p><i>Уметь:</i> проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации</p> <p><i>Владеть:</i> навыками измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации</p>
3	Оценка и управление техногенными рисками.	ПК-17	<p><i>Знать:</i> знать организационные основы безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях; механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p> <p><i>Уметь:</i> проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации реализации техногенных рисков.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска.</p>

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.

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами

В процессе освоения дисциплины «Рискология» необходимы полученные знания по дисциплинам: БЖД, Теория катастроф, Надежность технических систем и техногенный риск.

- Связь 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.

2.2 Связь с последующими дисциплинами

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

3. Содержание дисциплины

3.1 Распределение учебных часов

Распределение учебных часов

Форма обучения	Курс	Семестр	Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) работы	Самостоятельная работа	Курсовой проект (работа)	Переаттестация	Экзамен	Зачет	Итого	Зачетные единицы
очная	4	8	12	24	-	36	-	-	-	+	72	2
заочная	5	-	4	4		60	-	-	-	+4	72	2

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

Распределение учебных часов

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Итого

Лекционные занятия	8	8	6	12
Лабораторные занятия	8	10	6	24
Практические занятия	-	-	-	-
СРС	36			
Итого часов				72

3.2 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.

Лабораторная работа 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.

Лабораторная 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.

Лабораторная 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 1.

1. Подготовка к лабораторным 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.

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

Задание: Оценить экономический риск от процесса подтопления строительного объекта.ь
Лабораторная работа 2.2. Оценка индивидуального, социального и экономического риска от селей.

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

Лабораторная 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.

Лабораторная 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 2.

1. Подготовка к лабораторным 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 м²/км² 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).

Лабораторная 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.

Лабораторная 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 3:

1. Подготовка к лабораторным 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» тему презентации студенты выбирают самостоятельно.
 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.

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

Таблица 4 - Распределение часов по темам занятий на заочной форме обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ЛЗ	СРС
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска. Безопасность и развитие общества в концепциях риска	0,5	0	62
2.	Классификация рисков. Показатели рисков.	0,5	0	
3.	Расчет рисков.	0	1	
4.	Основы методологии оценки и анализа риска	0,5	1	
5.	Основные модели и методы оценки природных рисков.	0,5	0	
6.	Методы определения последствий аварий	1	1	
7.	Управление техногенными и природными рисками.	1	1	
Итого:		4	4	60

5. Образовательные и информационные технологии

Таблица 7 - 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. 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.

7. 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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием

толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия практического типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части работы; выполнение необходимых расчетов.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

9. 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.

10. 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 информационно-справочных систем

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

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____/_____ учебный год
В рабочую программу по дисциплине _____ для направления _____
_____ вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«__» _____ 200__ г.
Заведующий кафедрой _____

