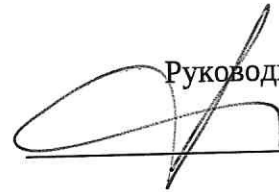


УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И РЫБОЛОВСТВО»

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель НОЦ «ПиР»

Л.М. Хорошман

«29» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«РИСКОЛОГИЯ»**

для направления **20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа по дисциплине «Рискология» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Составитель рабочей программы
Ассистент кафедры ЗОС

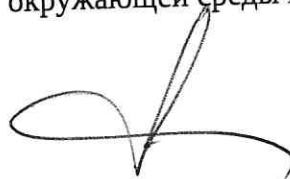


Окрестина Н.Ф.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 06 от «28» января 2025 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

«28» января 2025 г.



Л.М. Хорошман

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

2 Требования к результатам освоения дисциплины

ОПК-2 – Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные законы естественных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Знать:	3 (ОПК-2)1
			– методы идентификации опасностей;	3 (ОПК-2)2
			– методологию качественной и количественной оценки природных и техногенных рисков;	
			– структуру и критерии риска;	
			– расчетные показатели риска;	
			– методы оценки уязвимости;	3 (ОПК-2)5
		ИД-3 _{ОПК-2} : Умеет применять основные законы естественных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	Уметь:	У (ОПК-2)1
			– оценивать опасности и природного техногенного происхождения;	У (ОПК-2)2
			– рассчитывать индивидуальный, потенциальный, коллективный, социальный, технический, экологический риск;	
			– моделировать и рассчитывать последствия аварий и катастроф.	У (ОПК-2)3

		ИД-2 _{ОПК-2} : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	Владеть: –навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	В (ОПК-2)1
--	--	---	---	------------

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Рискология», является дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Структура, критерии, расчетные показатели риска	24	12	5	6		13	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска.	6	3	1	2		3	Опрос	
Тема 2. Безопасность и развитие общества в концепциях риска.	6	3	1	2		3	Опрос	
Тема 3. Показатели риска.	5	2	1	1		3	Тест	
Тема 4. Классификация рисков.	4	2	1	1		2		
Тема 5. Основы методологии оценки и анализа риска.	4	2	1	1		2		
Раздел 2. Оценка природных рисков	24	12	6	6		13	Контрольная работа, опрос	
Тема 6. Основные модели и методы оценки природных рисков.	7	3	1	2		4	Опрос	
Тема 7. Оценка природных рисков на локальном и региональном уровне. Оценка дифференцированного и интегрального риска.	6	3	2	1		3	Опрос	
Тема 8. Оценка природных рисков на федеральном уровне.	6	3	2	1		3	Тест	
Тема 9. Управление природными рисками.	6	3	1	2		3		
Раздел 3. Оценка и управление техногенными рисками.	24	10	6	5		10	Опрос	
Тема 10. Методы определения последствий аварий.	6	3	2	1		3		
Тема 11. Методы оценки ущерба.	6	3	2	1		3		
Тема 12. Оценка уязвимости объектов экономики.	6	2	1	1		2		

Тема 13. Управление техногенными рисками.	6	2	1	1		2		
Зачет								
Всего	72	34	17	17		38		

Для студентов заочной формы обучения при аналогичном содержании дисциплины распределение часов по разделам и темам пропорционально с общим итогом:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего для студентов заочной формы обучения	72	8	4	4		60		4

4.2 Содержание 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 1.4. 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 1.5. 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-суффизийонных 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. 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.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Структура фонда оценочных средств

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.

6.2 Перечень вопросов к итоговой аттестации (зачет)

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.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

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

7.2 Дополнительная литература

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

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

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.

8 Перечень информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

9 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; пометать 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.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом изучения дисциплины не

предусмотрено.

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

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная лаборатория 6-509, учебный кабинет 6-510 с комплектом учебной мебели.

Мультимедийные средства

1. Телевизор
2. DVD
3. Проектор
4. экран

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

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 _____