

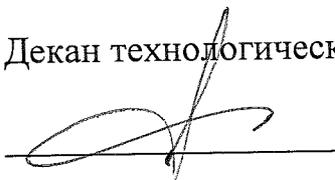
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Защита окружающей среды и водопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

 Л.М. Хорошман

«18» 03 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория катастроф»**

направление подготовки  
20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(уровень бакалавриата)

профили  
«Защита в чрезвычайных ситуациях»  
«Безопасность технологических процессов и производств»

Петропавловск-Камчатский  
2021

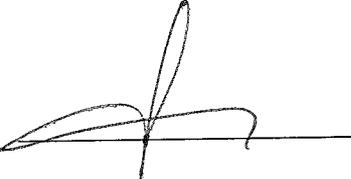
Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», учебного плана и графика учебного процесса ФГБОУ ВО КамчатГТУ по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Составители рабочей программы:

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н., доц.  А.Р. Ляндзберг

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 8 от «12» марта 2021 г.

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

«18» марта 2021 г.  Л.М. Хорошман

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

В процессе обучения студенты направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» изучают дисциплину «Теория катастроф». В дисциплине изучаются причины, виды, классификация, статистика природных и техногенных катастроф, современные методы моделирования и анализа устойчивости сложных систем на примерах физических, экологических и экономических систем.

Основная обобщенная **цель дисциплины** – формирование у учащихся профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основной обобщенной **задачей дисциплины** является профессиональная подготовка учащихся в области идентификации опасностей и получения навыков моделирования и анализа устойчивости сложных систем.

В результате освоения дисциплины студенты должны соответствовать следующим **требованиям к уровню освоения дисциплины:**

Студенты **должны знать:**

- основные естественнонаучные законы; этапы появления, изменения, развития опасностей, их классификацию и источники возникновения;
- основные понятия и методы теории катастроф, аналитические, а также численные методы решения прикладных задач, включая методы оптимизации;
- принципы сбора, отбора и обобщения информации;
- получить представление о перспективных направлениях работ в области моделирования сложных систем.

Студенты **должны уметь:**

- самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе;
- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках профессиональной деятельности;
- анализировать и оценивать информацию в области техносферной безопасности;
- находить методы решения задач по обеспечению безопасности и доводить их до практически приемлемого результата.

Студенты **должны приобрести навыки (овладеть):**

- теоретическими основами, методикой и методологией научных исследований в области техносферной безопасности;
- современными методами моделирования сложных систем;
- принципами комплексного применения химических, физико-химических и физических методов и подходов в исследовании опасностей;
- практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, обработки и анализа информации;
- получить практические навыки анализа эволюции сложных систем в зависимости от изменения внешних параметров.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице.

*Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций*

Код ком-	Наименование ком-	Код и наименование индикатора	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя
----------	-------------------	-------------------------------	--	----------------

петенции	петенции	тора достижения компетенции		освоения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знать: основные естественнонаучные законы; этапы появления, изменения, развития опасностей, их классификацию и источники возникновения; основные понятия и методы теории катастроф, аналитические, а также численные методы решения прикладных задач, включая методы оптимизации; принципы сбора, отбора и обобщения информации; получить представление о перспективных направлениях работ в области моделирования сложных систем. Уметь: самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе; соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках профессиональной деятельности; анализировать и оценивать информацию в области техносферной безопасности; находить методы решения задач по обеспечению безопасности и доводить их до практически приемлемого результата. Владеть: теоретическими основами, методикой и методологией научных исследований в области техносферной безопасности; современными методами моделирования сложных систем; принципами комплексного применения химических, физико-химических и физических методов и подходов в исследовании опасностей; практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов.	З(УК-1)1
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		У(УК-1)2
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.		В(УК-1)3

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы. Она непосредственно связана и базируется на совокупности предшествующих дисциплин по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», входящих как в обязательную часть образовательной программы, так и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

*Связь с предшествующими дисциплинами.* Изучение дисциплины базируется на совокупности изученных дисциплин: Физика, Химия, Краеведение Камчатки, История природных и техногенных катастроф.

*Связь с последующими дисциплинами.* Знания, умения и навыки, полученные (приобретенные) студентами в ходе изучения дисциплины, будут использоваться при изучении дисциплин: Надежность технических систем и техногенный риск, Безопасность в ЧС, Устойчивость объектов экономики в ЧС.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения дисциплины, применяются при изучении дальнейших дисциплин обеих частей образовательной программы, при прохождении производственной и преддипломной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы, а также предназначены для непосредственного использования в профессиональной деятельности будущего специалиста.

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Понятие и виды катастроф.</b>	<b>51</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>21</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Введение, цель и задачи курса.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 2. Понятие катастроф.	9	5	2	3		4	Опрос	
Тема 3. Причины и виды катастроф.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 4. Классификация катастроф.	9	5	2	3		4	Опрос	
Тема 5. Статистика катастроф.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 6. Природные катастрофы.	9	5	2	3		4	Тест	
<b>Раздел 2. Антропогенные катастрофы</b>	<b>51</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>21</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 7. Экологические катастрофы.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 8. Промышленные катастрофы.	9	5	2	3		4	Опрос	
Тема 9. Катастрофы на транспорте.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 10. Аварии и катастрофы на коммунально-энергетических сетях.	9	5	2	3		4	Опрос	
Тема 11. Пожары и взрывы.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 12. Внезапные разрушения зданий и сооружений. Утечки.	9	5	2	3		4	Тест	
<b>Раздел 3. Теория катастроф.</b>	<b>42</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>		<b>17</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 13. Задачи механики катастроф и безопасности технических систем.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 14. Физические основы теории катастроф.	9	5	2	3		4	Опрос	
Тема 15. Катастрофы технических систем.	8	5	2	3		3	Опрос	
Тема 16. Катастрофы в природе.	9	5	2	3		4	Опрос	
Тема 17. Применение теории катастроф.	8	5	2	3		3	Тест	
Экзамен	<b>36</b>							36
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>85</b>	<b>34</b>	<b>51</b>		<b>59</b>		<b>36</b>

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	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>155</b>		<b>9</b>

#### **4.2 Содержание дисциплины Раздел (модуль) 1**

Лекция 1.1. Введение, цель и задачи курса.

Рассматриваемые вопросы: Теоретические основы и практические функции предмета. Связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

Практическое занятие 1.1. Введение в курс.

Изучение тем: содержание курса практических занятий. Порядок выполнения и защиты работ.

Лекция 1.2. Понятие катастроф.

Рассматриваемые вопросы: Понятие катастроф. Природные и техногенные катастрофы как естественный феномен. Неизбежность катастроф.

Практическое занятие 1.2–1.3. Понятие катастроф.

Изучение тем: Катастрофа как естественный и неизбежный феномен природной и антропогенной деятельности. Примеры катастроф. Метод общего анализа опасности возможных катастроф в природной, антропогенной, техногенной среде.

Лекция 1.3. Причины и виды катастроф.

Рассматриваемые вопросы: Причины и виды природных и техногенных катастроф.

Практическое занятие 1.4. Причины и виды катастроф.

Изучение тем: Причины и виды катастроф. Механизм и последовательность развития процесса катастрофы. Причины и виды катастроф. Возможность управления (подавления) процессом развития катастрофы.

Лекция 1.4. Классификация катастроф.

Рассматриваемые вопросы: классификация природных и техногенных катастроф. Их типовые опасности, последствия.

Практическое занятие 1.5–1.6. Классификация катастроф.

Изучение тем: классификация природных и техногенных катастроф. Критерии классификации. Обобщающая классификация Б.Н. Перфирьева. Практически важные и применяемые критерии классификации. Законодательно установленные критерии классификации.

Лекция 1.5. Статистика катастроф.

Рассматриваемые вопросы: статистика природных и техногенных катастроф. Сравнительная опасность различных видов катастроф.

Практическое занятие 1.7. Статистика катастроф.

Изучение тем: статистика природных и техногенных катастроф. Статистические критерии. Прямые и косвенные потери в катастрофах. Расчет риска, сравнение опасности различных видов катастроф.

Лекция 1.6. Природные катастрофы.

Рассматриваемые вопросы: Природные катастрофы как часть естественных процессов планетарной деятельности. Виды, особенности, последствия природных катастроф.

Практическое занятие 1.8. Природные катастрофы.

Изучение тем: причины, виды, классификация, статистика природных катастроф. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Практическое занятие 1.9. Рубежное тестирование.

Выполнение заданий по темам: рубежное тестирование по 1-му учебному модулю.

**Учебно-методическая литература по модулю 1.**

Контрольная работа. Задание для выполнения контрольной работы и варианты представлены в методических указаниях (Потапов В.В. Теория катастроф: Методические указания к изуче-

нию дисциплины и выполнению контрольных работ. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 9 с.)

## ***Раздел (модуль) 2***

Лекция 2.1. Экологические катастрофы.

Рассматриваемые вопросы: Виды, особенности, последствия, статистика экологических катастроф.

Практическое занятие 2.1. Экологические катастрофы.

Изучение тем: причины, виды, классификация, статистика экологических катастроф. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Лекция 2.2. Промышленные катастрофы.

Рассматриваемые вопросы: Виды, особенности, последствия, статистика промышленных катастроф.

Практическое занятие 2.2–2.3. Промышленные катастрофы.

Изучение тем: причины, виды, классификация, статистика промышленных катастроф. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Лекция 2.3. Катастрофы на транспорте.

Рассматриваемые вопросы: Виды, особенности, последствия, статистика катастроф на транспорте.

Практическое занятие 2.4. Катастрофы на транспорте.

Изучение тем: причины, виды, классификация, статистика транспортных катастроф. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Лекция 2.4. Аварии и катастрофы на коммунально-энергетических сетях.

Рассматриваемые вопросы: Виды, особенности, последствия, статистика аварий и катастроф на коммунально-энергетических сетях.

Практическое занятие 2.5. Аварии и катастрофы на коммунально-энергетических сетях.

Изучение тем: причины, виды, классификация, статистика аварий и катастроф на КЭС. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Лекция 2.5. Пожары и взрывы.

Рассматриваемые вопросы: Виды, особенности, последствия, статистика пожаров и взрывов.

Практическое занятие 2.6–2.7. Пожары и взрывы.

Изучение тем: причины, виды, классификация, статистика пожаров и взрывов. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Лекция 2.6. Внезапные разрушения зданий и сооружений. Утечки.

Рассматриваемые вопросы: Виды, особенности, последствия, статистика внезапных разрушений (обрушений) зданий и сооружений, утечек АХОВ.

Практическое занятие 2.8. Внезапные разрушения зданий и сооружений. Утечки.

Выполнение заданий по темам: причины, виды, классификация, статистика внезапных разрушений (обрушений) зданий и сооружений, утечек АХОВ. Подсчет размера ущерба, уровня сравнительной опасности (риска) в различных видах катастроф.

Практическое занятие 2.9. Рубежное тестирование.

Выполнение заданий по темам: рубежное тестирование по 2-му учебному модулю.

### **Учебно-методическая литература по модулю 2.**

Контрольная работа. Задание для выполнения контрольной работы и варианты представлены в методических указаниях (Потапов В.В. Теория катастроф: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 9 с.)

### ***Раздел (модуль) 3***

Лекция 3.1. Задачи механики катастроф и безопасности технических систем.

Рассматриваемые вопросы: Задачи теории катастроф. Проблема безопасности технических систем. Теория катастроф Жоржа Леопольда Кювье.

Практическое занятие 3.1. Моделирование сложных систем. Сложные динамические системы как объекты управления

Изучение тем: Моделирование сложных систем. Устойчивость динамических систем и теория катастроф.

Лекция 3.2. Физические основы теории катастроф.

Рассматриваемые вопросы. О единой физической теории. Поток субстанции. О механизме и критериях катастроф.

Практическое занятие 3.2–3.3. Особенности, бифуркации и катастрофы.

Изучение тем: Особенности, бифуркации и катастрофы. Р.Тома – основоположник теории катастроф. Теория особенностей Уитни. Применение теории Уитни. Машина катастроф Зимана.

Лекция 3.3. Катастрофы технических систем.

Рассматриваемые вопросы. Основы теории силового потока, объединение микро- и макро подходов в физике и механике разрушения. Динамические критерии разрушения.

Практическое занятие 3.4–3.5. Потенциальная функция с одной активной переменной.

Изучение тем: Катастрофа типа «Складка». Катастрофа типа «Сборка». Катастрофа типа «Ласточкин хвост». Катастрофа типа «Бабочка».

Лекция 3.4. Катастрофы в природе.

Рассматриваемые вопросы. Катастрофы в микроклимате. Планетарные катастрофы. Землетрясения и другие природные катастрофы.

Практическое занятие 3.6. Потенциальная функция с двумя активными переменными.

Изучение тем: Гиперболическая омбилика. Эллиптическая омбилика. Параболическая омбилика.

Лекция 3.5. Применение теории катастроф.

Рассматриваемые вопросы: Применение теории катастроф. Каскад бифуркаций.

Практическое занятие 3.7. Рубежное тестирование.

Выполнение заданий по темам: рубежное тестирование по 3-му учебному модулю.

### **Учебно-методическая литература по модулю 3.**

Контрольная работа. Задание для выполнения контрольной работы и варианты представлены в методических указаниях (Потапов В.В. Теория катастроф: Методические указания к изуче-

нию дисциплины и выполнению контрольных работ. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 9 с.)

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

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, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к текущему и итоговому контролю знаний по дисциплине.

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

### **5.2. Выполнение контрольной работы**

Контрольная работа имеет своей *целью* обобщить знания, полученные студентами при изучении основного курса, представить самостоятельное исследование конкретной проблемы.

Выполнение контрольной работы является достаточно эффективной формой обучения, которая позволяет студенту закрепить полученные теоретические знания, сопоставить теорию с практикой. В процессе выполнения контрольной работы развиваются навыки поиска, отбора и использования специальной литературы, информационно-справочных материалов, а также умения анализировать, делать самостоятельные выводы и заключения.

Контрольная работа позволяет осуществить контроль самостоятельной работы и знаний студентов. Качество ее выполнения отражает умение студента как ориентироваться в понятийном аппарате курса, так и применять полученные знания.

#### **5.2.1. Структура контрольной работы**

Требования к форме и структуре контрольной работы для всех студентов едины.

В общем и целом контрольная работа должна состоять из **следующих структурных элементов:**

1. Титульный лист.
2. Содержание контрольной работы.
3. Основная часть работы.
4. Список использованных источников.

Контрольная работа должна быть написана ясным языком и в четкой логической последовательности согласно содержанию. Следует избегать повторов, противоречий между отдельными положениями, рассматриваемыми в контрольной работе.

Допускается использование студентами в работе положений, выдержек и материалов из учебников, монографий, научных статей. При наличии такого материала в тексте контрольной работы должны быть кавычки, ссылки, оговорки с указанием литературного первоисточника. То же самое касается различного цифрового, статистического материала. Отсутствие ссылок при наличии упомянутого материала является грубой ошибкой. Заимствование материала из литературных источников обязательно должно сопровождаться собственными комментариями автора по поводу тех или иных положений, принципов, закономерностей. Контрольная работа заканчивается списком использованных источников. В спи-

сок следует включать только те источники, которые непосредственно изучались студентом и на которые имеются ссылки в контрольной работе.

Контрольная работа, выполненная студентом, должна быть защищена до итогового контроля знаний по дисциплине.

### *5.2.2 Оформление контрольной работы*

К оформлению предъявляются следующие требования:

Контрольная работа должна быть выполнена с помощью компьютера через 1,5 интервала; формат текста: Word for Windows. Формат страницы: А4 (210 x 297 мм). Шрифт: размер (кегель) – 14; тип – Times New Roman.

Контрольная работа выполняется на одной странице листа.

Страницы контрольной работы нумеруются арабскими цифрами внизу посередине.

Каждая страница должна иметь поля шириной: верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; правое – 10 мм; левое – 25 мм.

При написании текста, составлении графиков и таблиц использование подчеркиваний и выделений текста не допускается.

Нумерация страниц должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, второй – содержание. На титульном листе и содержании номер страницы не ставится.

Все иллюстрации (схемы, графики, рисунки) именуется рисунками. Они нумеруются последовательно сквозной нумерацией в пределах всей контрольной работы арабскими цифрами. Рисунок в тексте контрольной работы должен размещаться сразу после ссылки на него. Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью, подпись помещается под рисунком в одну строку с его номером по центру.

Цифровой материал в работе рекомендуется оформлять в виде таблиц. Таблицы должны нумероваться единой сквозной нумерацией арабскими цифрами в пределах всей контрольной работы.

Каждая таблица должна иметь содержательный заголовок. Подчеркивать заголовок таблицы не следует. В начале заголовка помещают надпись «Таблица...» с указанием ее номера, например: «Таблица 1», и отделяют его тире от наименования таблицы, написанного с первой прописной буквы..

Таблица должна размещаться сразу после ссылки на нее в тексте работы. При переносе таблицы на следующую страницу пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Эти страницы начинаются с надписи «Продолжение таблицы» с указанием ее номера.

На все таблицы контрольной работы должны быть даны ссылки в тексте по типу «... таблица 1», «согласно данным таблицы 2».

На все цитаты и цифровые данные, приводимые в тексте контрольной работы, указываются источники. Источник проставляется сразу после приведения цитаты или примера в тексте в квадратных скобках.

Контрольная работа должна быть подписана студентом с указанием даты выполнения. Подпись должна быть разборчивой. После проверки контрольная работа визируется преподавателем.

**Примерная тематика контрольных работ** соответствует основным вопросам курса, вынесенным на итоговый контроль знаний по дисциплине (см. ниже).

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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 контроля знаний по дисциплине**

1. Задачи теории катастроф.
2. Проблема безопасности технических систем.
3. Теория катастроф Жоржа Леопольда Кювье.
4. Физические основы теории катастроф.
5. О единой физической теории.
6. Потoki субстанции.
7. О механизме и критериях катастроф.
8. Катастрофы технических систем.
9. Основы теории силового потока.
10. Объединение микро- и макроподходов в физике и механике разрушения.
11. Динамические критерии разрушения.
12. Катастрофы в природе.
13. Катастрофы в микромире.
14. Планетарные катастрофы.
15. Землетрясения и другие природные катастрофы.
16. Катастрофы в организме человека.
17. Особенности, бифуркации и катастрофы
18. Р.Тома – основоположник теории катастроф
19. Теория особенностей Уитни
20. Применение теории Уитни
21. Машина катастроф Зимана
22. Задачи механики катастроф и безопасности технических систем.

### **7 Рекомендуемая литература**

#### *7.1 Основная литература*

1. Арнольд В.И. Теория катастроф. – М.: Изд-во МГУ, 2002. [электронный ресурс на портале библиотеки КамчатГТУ]
2. Чура Н.Н., Девясилов В.А. Техногенный риск. Учебное пособие. – М.: КноРус, 2019. [библиотека КамчатГТУ 20 экз.]

#### *7.2 Дополнительная литература*

3. Алексеев Ю.К., Сухоруков А.П. Введение в теорию катастроф. – М.: Либроком, 2014.
4. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. – М.: Мир, 2003.
5. Михайлов А.В. Физическая теория катастроф. – СПб.: Реноме, 2009.
6. Постон П., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения. – М.: Мир, 1980.
7. Стюарт И. Тайны катастроф. – М.: Мир, 1987.

#### *7.3 Методические указания*

- Потапов В.В. Теория катастроф: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 9 с.

### **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт МЧС РФ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/>

2. Официальный сайт ВНИИ ГОиЧС: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vniigochs.ru/>
3. Официальный сайт ВНИИПО: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniipo.ru/>
4. Энциклопедия пожарной безопасности: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fire-truck.ru/>
5. Салон-выставка средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isse-russia.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) и/или лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным темам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

**Лекции** посвящаются рассмотрению наиболее важных теоретических вопросов: основных понятий, теоретических основ курса, обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является разноплановой. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты: 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.

Целью проведения **практических (семинарских) занятий** является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. На практических занятиях рассматриваются конкретные методики, модели, методы и способы практической реализации изученных теоретических положений курса. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют конспектирование литературных источников, проводится работа с конспектом лекционного материала, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

На **лабораторных занятиях** вырабатываются и закрепляются практические знания (умения, навыки) студентов по узким аспектам изученных ранее тем, разбираются конкретные ситуации из практики, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы. Для подготовки к лабораторным занятиям студенты выполняют проработку конкретных вопросов по дисциплине, уделяя особое внимание целям и задачам их практической реализации.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов

(презентаций).

## 2. Семинар:

– тематический семинар – проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы;

– проблемный семинар – перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Предварительно обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить возможные проблемные ситуации по теме. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

## 3. Игровые методы обучения:

– анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может встретиться в своей профессиональной практической деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая конкретную ситуацию. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение;

– ситуационно-ролевое моделирование (СРМ). Включает постановку перед обучаемыми сложной комплексной проблемы, требующей принятия решений в кризисной обстановке, что предполагает ограниченность всех важнейших факторов воздействия: количества информации о проблеме (ситуации), количества наличных ресурсов и количества времени на принятие решения. При этом в процессе идентификации и попытки решения проблемы как правило вводятся дополнительные ограничения и/или воздействия («возмущающие воздействия»), проявляющиеся в резком изменении обстановки и требующие от обучающихся переосмысления ранее принятых решений, а также, в общем случае, оперативных и неординарных тактических действий и общих стратегических указаний.

## **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, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством ресурсов сети Интернет (общение на форумах, в социальных сетях, посредством электронной почты).

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При изучении дисциплины используется программное обеспечение лицензионных или открытых программных пакетов:

- текстовые редакторы;
- табличные процессоры;
- графические редакторы;
- программы подготовки и просмотра презентаций;
- интернет-браузеры;
- почтовые клиенты (программы обмена электронной почтой);
- онлайн-программа проверки текстов на заимствование «Антиплагиат».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

При изучении дисциплины используются следующие справочно-правовые и информационно-справочные системы:

- справочно-правовая система «Консультант-плюс» <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/online>
- информационно-справочная система «Интернет и Право» <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/>
- информационно-справочная система «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru/>
- информационно-справочная система «NormaCS» <http://www.normacs.ru/>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В процессе освоения курса для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) и/или лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы используется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебная аудитория № 6-412 с комплектом учебной мебели на 42 посадочных места;
- аудитории для самостоятельной работы студентов № 6-214 с двумя рабочими станциями и четырьмя местами подключения компьютеров и № 6-314 с двумя рабочими станциями и шестью местами подключения компьютеров;
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- демонстрационный материал (презентации, набор плакатов по дисциплине);
- электронные версии учебников по курсу;
- натурные образцы и макеты технических устройств;
- раздаточный материал (комплекты тестовых заданий для проведения рубежного контроля).

**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год**  
В рабочую программу по дисциплине \_\_\_\_\_ для направления  
подготовки (специальности) \_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)