

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
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

«31» 01 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ»

для направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль: **Безопасность технологических процессов и производств**

Петропавловск-Камчатский  
2024

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»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н.




Ляндзберг А.Р.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 06 от «23» января 2024 г.

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

«23» января 2024 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теория катастроф» заключается в ознакомлении студентов с современными методами моделирования и анализа сложных систем на примерах физических, экологических и экономических систем.

Задачи дисциплины:

- овладеть современными методами моделирования сложных систем
- знать основные понятия и методы теории катастроф, аналитические, а также численные методы решения прикладных задач, включая методы оптимизации.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя 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.	<b>Знать:</b> ☑основные понятия и методы теории катастроф, аналитические, а также численные методы решения прикладных задач, включая методы оптимизации; ☑самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе; ☑находить метод решения задачи и доводить его до практически приемлемого результата.	3 (УК-1)1
				3 (УК-1)2
				3 (УК-1)3
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> ☑основные понятия и методы теории катастроф, аналитические, а также численные методы решения прикладных задач, включая методы оптимизации; ☑самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе; ☑находить метод решения задачи и доводить его до практически приемлемого результата.	У (УК-1)1
				У (УК-1)2
				У (УК-1)3
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	<b>Владеть:</b> ☑овладеть современными методами моделирования сложных систем; ☑получить практические навыки анализа эволюции последних в зависимости от изменения внешних параметров; ☑получить представление о перспективных направлениях работ в области моделирования сложных систем.	В (УК-1)1
				В (УК-1)2
				В (УК-1)3

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план

##### Заочная форма обучения

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. Теория катастроф.</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>93</b>	Контрольная работа, опрос, тест	
Тема 1. Введение, цель и задачи курса.	30	2	1	1		31	Опрос	
Тема 2. Задачи механики катастроф и безопасности технических систем.	30	2	1	1		31	Опрос	
Тема 3. Статистика катастроф в природе и технике.	30	4	2	2		31	Опрос, тест	
<b>Раздел 2. Изучение катастроф</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>94</b>	Контрольная работа, опрос, тест	
Тема 4. Катастрофы в природе.	30	4	2	2		31	Опрос	
Тема 5. Катастрофы технических систем.	30	4	2	2		31	Опрос	
Тема 6. Применение теории катастроф.	30	4	2	2		32	Опрос, тест	
Экзамен								9
Всего	<b>216</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>187</b>		<b>9</b>

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Раздел 1.

##### Лекция 1.1. Тема. Введение, цель и задачи курса.

*Рассматриваемые вопросы:* Понятие и виды катастроф. Природные и техногенные катастрофы. Изучение катастроф.

##### Практическое занятие 1.1. История создания теории катастроф

*Рассматриваемые вопросы.* Р.Тома – основоположник теории катастроф. Теория особенностей Уитни. Применение теории Уитни. Машина катастроф Зимана.

##### Лекция 1.2. Задачи механики катастроф и безопасности технических систем.

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

##### Практическое занятие 1.2. Сложные динамические системы

*Рассматриваемые вопросы.* Устойчивость сложных систем и теория катастроф. Устойчивость и надежность в промышленности. Теория «швейцарского сыра» при развитии аварии.

**Практическое занятие 1.3.** Моделирование и управление сложными системами.

*Рассматриваемые вопросы.* Моделирование сложных систем в природе и технике. Типичные причины крупных техногенных катастроф. Управление надежностью технических систем.

**Лекция 1.3. Статистика катастроф в природе и технике.**

*Рассматриваемые вопросы.* Статистика катастроф в природе и технике. Основные природные, экологические, социальные, техногенные катастрофы за время существования человечества. Их влияние на жизнедеятельность людей и общие негативные последствия.

**Практическое занятие 1.4.** Социальные процессы и катастрофы.

*Рассматриваемые вопросы.* Социальные процессы. Социальные, политические, экономические и медики-биологические негативные процессы, и катастрофы.

**Практическое занятие 1.5.** Экологические катастрофы.

*Рассматриваемые вопросы.* Понятие экологического ЧС и катастрофы, их специфика и отличие от природных и техногенных ЧС. Основные экологические ЧС за время существования человечества.

**СРС по разделу 1.**

*Виды деятельности:*

1. Подготовка к практическим работам
2. Оформление и защита контрольных работ
3. Подготовка к опросам, тесту

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

Контрольная работа. Задание для выполнения контрольной работы и варианты представлены в методических указаниях, перечисленных в разделе 7.3 рабочей программы.

**Раздел 2.**

**Лекция 2.1. Катастрофы в природе.**

*Рассматриваемые вопросы.* Геологические, гидрологические, метеорологические и другие природные ЧС, стихийные бедствия и катастрофы. Планетарные и космогенные катастрофы. Экологические ЧС.

**Практическое занятие 2.1.** Природные катастрофы.

*Рассматриваемые вопросы.* Геофизика опасных природных воздействий. Порядок действий учреждений и организаций при угрозе и возникновении опасных природных явлений.

**Лекция 2.2. Тема. Катастрофы технических систем.**

*Рассматриваемые вопросы.* Аварии и катастрофы в ядерной, химической, нефтехимической, горной и других отраслях промышленности, на транспорте, в коммунальной сфере. Внезапные обрушения, пожары, взрывы, утечки.

**Практическое занятие 2.2.** Техногенные катастрофы.

*Рассматриваемые вопросы.* Классификация техногенных ЧС. Критерии опасности промышленных объектов.

**Практическое занятие 2.3.** Особенности, бифуркации и катастрофы.

*Рассматриваемые вопросы.* Неустойчивые и особые точки математических функций. Понятие особенности функции. Бифуркации и катастрофы. Применение теории особенностей к практическим задачам устойчивости технических систем.

**Лекция 2.3. Применение теории катастроф.**

*Рассматриваемые вопросы:* Теория катастроф как специальный раздел математики и техники. Особенности, бифуркации и катастрофы. Каскад бифуркаций. Управление течением катастрофы.

**Практическое занятие 2.4.** Потенциальная функция с одной активной переменной.

*Рассматриваемые вопросы.* Катастрофа типа «Складка». Катастрофа типа «Сборка». Катастрофа типа «Ласточкин хвост», «Бабочка». Примеры применения.

**Практическая работа 2.5.** Потенциальные функции с двумя активными переменными.

*Рассматриваемые вопросы.* Гиперболическая омбилика. Эллиптическая омбилика. Параболическая омбилика. Практическое применение теории катастроф.

## **СРС по разделу 2**

Виды деятельности:

1. Подготовка к практическим работам
2. Оформление и защита практических работ
3. Подготовка к опросам, тесту

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

Контрольная работа. Задание для выполнения контрольной работы и варианты представлены в методических указаниях, перечисленных в разделе 7.3 рабочей программы.

## **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 список 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

### 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 контроля знаний по дисциплине**

1. Критерии и классификация катастроф
2. Атмосферные (метеорологические) ЧС
3. Гидросферные (гидрологические) ЧС
4. Литосферные (геологические) ЧС
5. Гидрогеологические и агрометеорологические ЧС
6. Природные пожары. Космогенные ЧС
7. Социальные негативные процессы и катастрофы
8. Массовые инфекционные заболевания
9. Экологические ЧС
10. Аварии и катастрофы в ядерной промышленности
11. Аварии и катастрофы в горнорудной промышленности
12. Аварии и катастрофы в нефтехимической промышленности
13. Аварии на гидродинамически опасных объектах
14. Аварии и катастрофы на авиатранспорте
15. Аварии и катастрофы на водном транспорте
16. Аварии и катастрофы на железнодорожном транспорте
17. Автотранспортные аварии и катастрофы
18. Внезапные разрушения (обрушения) зданий и сооружений
19. Техногенные пожары
20. Техногенные взрывы
21. Промышленные утечки (выбросы) АХОВ
22. Теория особенностей Уитни. Понятие складки и сборки
23. Создание теории катастроф. Работы Р. Тома, машина катастроф Зимана
24. Классификация элементарных катастроф
25. Применение теории катастроф

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Алексеев Ю.К., Сухоруков А.П. Введение в теорию катастроф. – М.: Либроком, 2014. – 184 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

2. Арнольд В. И. Теория катастроф. 6-е изд. – М.: URSS, 2009. – 136 с.
3. Федеральный закон РФ от 21.07.97 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
4. Приказ МЧС РФ от 05.07.2021 г. N 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера»
5. РД 52.88.699-2008 «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений»
6. СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95»

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



1. Потапов В.В. Теория катастроф. Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов специальности 280100.62 «Техносферная безопасность» очной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 10 с.
2. Илюшкина Л.М., Мин Г.М. Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 280100.62 «Техносферная безопасность» заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. – 11 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной «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; пометить 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»), проявляющееся 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 данной рабочей программы;
- ☒ интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты;
- ☑ работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

### **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».

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

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

## **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;
- аудитория для самостоятельной работы студентов № 6-511 с четырьмя рабочими станциями и четырьмя 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 «Теория катастроф» для направления  
(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 \_\_\_\_\_