

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

« 01 » 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ»

для направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
«Безопасность технических процессов и производств»

Петропавловск-Камчатский
2021

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

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н.

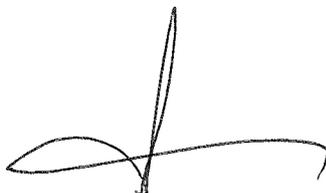


Ляндзберг А.Р.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 04 от «23» ноября 2021 г.

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

«29» ноября 2021 г.



Л.М. Хорошман

1. Цели и задачи изучения дисциплины, её место в учебном процессе

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

2. Требования к результатам освоения дисциплины

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 _{УК-1} Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – 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
		ИД-2 _{УК-1} Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – 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 	3 (УК-1)2 3 (УК-1)3
				У (УК-1)1 У (УК-1)2

			литературе; – находить метод решения задачи и доводить его до практически приемлемого результата.	У (УК-1)3
		ИД-3 _{УК-1} Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Владеть: – 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

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
Раздел 1. Общая часть.	104	8	3	5		96	Контрольная работа, опрос	
Раздел 2. Особенная часть	103	8	3	5		95	Контрольная работа, опрос	
Экзамен								9
Всего	216	16	6	10		191		

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.

Практическое занятие 1.1. Семинар на тему: Особенности бифуркации и катастрофы.

Рассматриваемые вопросы. Особенности бифуркации. 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 как объекты управления

Рассматриваемые вопросы. Устойчивость динамических систем и теория катастроф.

Практическое занятие 1.3. Моделирование сложных систем.

Рассматриваемые вопросы. Моделирование сложных систем.

Лекция 1.3. Физические основы теории катастроф.

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

Практическое занятие 1.4. Потенциальная функция с одной активной переменной.

Рассматриваемые вопросы. Катастрофа типа «Складка».

Практическое занятие 1.5. Потенциальная функция с одной активной переменной.

Рассматриваемые вопросы. Катастрофа типа «Сборка».

СРС по разделу 1.

Виды деятельности:

1. Подготовка к практическим работам
2. Оформление и защита практических работ

Раздел 2.

Лекция 2.1. Тема. Катастрофы технических систем.

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

Практическое занятие 2.1. Потенциальная функция с одной активной переменной.

Рассматриваемые вопросы. Катастрофа типа «Ласточкин хвост».

Лекция 2.2. Катастрофы в природе.

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

Практическое занятие 2.2. Потенциальная функция с одной активной переменной.

Рассматриваемые вопросы. Катастрофа типа «Бабочка».

Практическое занятие 2.3. Потенциальная функция с двумя активными переменными.

Рассматриваемые вопросы. Гиперболическая омбилика.

Лекция 2.3. Применение теории катастроф.

Рассматриваемые вопросы: Каскад буфиркаций.

Практическое занятие 2.4. Потенциальная функция с двумя активными переменными.

Рассматриваемые вопросы. Эллиптическая омбилика.

Практическая работа 2.5. Потенциальная функция с двумя активными переменными.

Рассматриваемые вопросы. Параболическая омбилика

СРС по разделу 2

Виды деятельности:

1. Подготовка к практическим работам
2. Оформление и защита практических работ
3. Реферат по учебным вопросам, изученным в разделе

Примерный перечень тем рефератов

1. Теория катастроф и её учёт в регулировании инновационными процессами.
2. Экологические катастрофы.
3. Техногенные катастрофы.
4. Управление рисками имеющими катастрофические последствия.
5. Основы теории катастроф.
6. Характеристика производственных аварий и катастроф.
7. Анализ стихийных бедствий, производственных аварий и катастроф.
8. Задачи теории катастроф.
9. Основоположники теории катастроф.
10. Катастрофы в природе.
11. Катастрофы в технике.
12. Катастрофы на транспорте.
13. Катастрофы на предприятиях ядерного топливного цикла.
14. Катастрофы на АЭС (на примере Чернобыльской АЭС..... и др.).
15. Биологические, экологические и медицинские катастрофы.
16. Катастрофы в экономике.

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 итогового контроля знаний

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. Потоки 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
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. Алексеева Ю.К. Введение в теорию катастроф.- М.: ЛИБРОКОМ, 2014

7.2 Дополнительная литература

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

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

1. Илюшкина Л. М., Г.М. Мин Теория катастроф. Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность» заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. – 11 с.

8. Перечень информационно-справочных систем

- 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; 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. 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:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point;
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».
- Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань».
- Информационно-поисковая система «Консультант Плюс».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 6-512 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 (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 _____