


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

« 12 » Ок 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ»

для направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

Петропавловск-Камчатский
2019

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

Составитель рабочей программы

Зав. кафедрой ЗОС, к.г.н.



Хорошман Л.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЗОС
«14» марта 2019 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
«14» марта 2019 г.



Хорошман Л.М.

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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- 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.

Студент должен знать и уметь:

- 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.

Изучение дисциплины «Теория катастроф» способствует формированию следующих компетенций:

- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4).

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-4	Способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Знать: основные естественнонаучные законы; этапы появления, изменения, развития опасностей, их классификацию и источники возникновения, способы уменьшения воздействия опасностей для пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	З(ОПК-4)1
		Уметь: критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию в области техносферной безопасности; применять основные методы, навыки, полученную информацию для пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	У(ОПК-4)1
		Владеть: теоретическими основами, методикой и методологией научных исследований в области техносферной безопасности, принципами комплексного применения химических, физико-химических и физических методов и подходов в исследовании опасностей для пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	В(ОПК-4)1

Таблица 1 - Связь с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование разделов дисциплины в рабочей программе, на которые опирается изложение и изучение данного курса
1	Физика	Понятие состояния в классической механике, законы сохранения энергии. Кинематика.
2	Химия	Строение вещества. Химические реакции. Поверхностные явления
3	Опасные природные процессы	Принципы эволюции и взаимодействия сложных систем. Процесс общей циркуляции атмосферы. Опасные метеорологические явления. Опасные геологические явления и процессы. Цунами. Лавины.
4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Чрезвычайные ситуации: определения, понятия, классификация. Природные чрезвычайные ситуации. Техногенные чрезвычайные ситуации. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайной ситуации. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Основы гражданской защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.
5	Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях	Землетрясения. Цунами. Стихийные бедствия.

2. Содержание дисциплины

2.1 Распределение учебных часов дисциплины

Все содержание дисциплины разбивается на 2 раздела, которые охватывают логически заверченный материал.

Примерный план распределения учебных часов по разделам дисциплины представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Итого
Лекционные занятия	16	18	34
Практические занятия	26	25	51
СРС			68
Экзамен			27
Итого часов			180

2.2 Описание содержания 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.

3. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрена

4. Образовательные и информационные технологии

Таблица 5 - Используемые интерактивные образовательные технологии

Виды занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Демонстрация презентационного лекционного материала, круглый стол.	6
Лабораторные занятия	коллективное решение творческих задач.	4
Итого		10

5. Перечень планируемых результатов

Таблица 6 - Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину тый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Порогов ый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности и практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- практического 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.

8. Материально-техническая база

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.

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.

Мультимедийные средства

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

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

Таблица 9 - Распределение часов по темам занятий на заочной форме обучения

№ п\п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ПЗ	СРС
1	Задачи механики катастроф и безопасности технических систем. Задачи теории катастроф.	2	2	20

	Проблема безопасности технических систем. Теория катастроф Жоржа Леопольда Кювье.			
2	Физические основы теории катастроф. О единой физической теории. Потоки субстанции. О механизме и критериях катастроф.	2	2	35
3	Катастрофы технических систем. Основы теории силового потока, объединение микро- и макро подходов в физике и механике разрушения. Динамические критерии разрушения.	2	4	48
4	Катастрофы в природе. Катастрофы в микромире. Планетарные катастрофы. Землетрясения и другие катастрофы. Катастрофы в организме человека.	2	4	48
	Экзамен			9
ИТОГО		8	12	160

10. Рекомендуемая литература

Основная:

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

Дополнительная:

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

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.

Перечень информационно-справочных систем

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

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____/_____ учебный год
В рабочую программу по дисциплине _____ для направления (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 _____