

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

Факультет информационных технологий

Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

Л.М. Хорошман

«17» 04 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические основы теории риска»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
(уровень бакалавриата)

профиль: .
«Защита в чрезвычайных ситуациях»

Петропавловск-Камчатский,
2020

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составители рабочей программы:

доцент кафедры ВМ.



Э.Н.Батуев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшей математики» Протокол № 8 от 17.04.2020 года.

Заведующий кафедрой «Высшая математика»:

« 17 » _____ 24 _____ 2020 г. _____ Паровик

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математические основы теории риска» формирование у будущих специалистов знаний и умения применять изучаемые методы при анализе и управлении современными техническими системами. Теория риска характеризуется неоднозначностью в понимании содержания, свойств, элементов самого понятия риск, соотношения объективных и субъективных сторон явления. Риск – сложное понятие, имеющее в основе множество несовпадающих, а то и противоречащих друг другу оснований. При этом, несмотря на различное содержательное толкование, техногенные, экономические, финансовые, социальные, природные явления, приводящие к понятию риск, допускают математическое описание.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста.

Целью математического образования специалиста является:

- Воспитание достаточно высокой математической культуры;
- Привитие навыков современных видов математического мышления;

Привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-17 – способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-17	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.	Знать: – основные понятия и методы математических основ теории риска. Их возможности для решения сложных типовых задач.	З(ПК-17)1
		Уметь: – выполнять типовые задания, составлять и решать адекватные математические модели реальных процессов, отвечающих практическим запросам.	У(ПК-17)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		Владеть: – основными фактами, понятиями, определениями и теоремами, алгоритмами решения типовых математических задач.	В(ПК-17)1

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические основы теории риска» определена основной образовательной программой как дисциплина по выбору вариативной части дисциплин. В системе вузовской подготовки изучение дисциплины «Математические основы теории риска» основано на курсе высшей математики.

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Математические основы теории риска», являются базовыми при изучении следующих дисциплин ФГОС ВО: «Управление техносферной безопасностью», «Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях», «Оценка и управление природными и техногенными рисками».

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
Тема 1. "Введение. Основные понятия. Риск, мера риска"	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 2. "Принятия решений. Задача принятия решений в условиях риска и неопределенности"	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 3. "Случайные процессы"	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4. "Марковские процессы"	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 5. "Игры и решения"	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 6. "Игры, с нулевой и не нулевой суммой. Принцип максимина"	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 7. "Кооперативные и некооперативные игры. Позиционные игры"	7	2	1	1		5	Опрос, решение задач	
Тема 8. " Системы массового обслуживания"	7	2	1	1		5	Опрос, решение задач	
Тема 9. " Стационарные режимы систем массового обслуживания"	7	2	1	1		5	Опрос, решение задач	
Зачет								
Итого	72	30	15	15		42		

4.2 Тематический план дисциплины для заочной формы 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
Тема 1. "Введение. Основные понятия. Риск, мера риска. "	10	1	1			9	Опрос, решение задач	
Тема 2. " Принятия решений. Задача принятия решений в условиях риска и неопределенности."	10	1	1			9	Опрос, решение задач	
Тема 3. " Случайные процессы. "	10	1	1			9	Опрос, решение задач	
Тема 4. "Марковские процессы. "	11	1	1			10	Опрос, решение задач	
Тема 5. "Игры и решения."	10					10	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6. "Игры, с нулевой и не нулевой суммой. Принцип максимина."	11	1		1		10	Опрос, решение задач	
Тема 7. "Кооперативные и некооперативные игры. Позиционные игры."	11	1		1		10	Опрос, решение задач	
Тема 8. " Системы массового обслуживания."	11	1		1		10	Опрос, решение задач	
Тема 9. " Стационарные режимы систем массового обслуживания."	11	1		1		10	Опрос, решение задач	
Зачет	4							4
Итого	72	8	4	4		60		4

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1. "Введение. Основные понятия. Риск, мера риска. "

Лекция

Предмет, объект, цели и задачи дисциплины. Программа курса, ее реализация во времени. Требования к итоговой аттестации. Литература. Риск, неопределенность, мера риска.

Основные понятия темы: риск, мера риска.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.526 №14.3а (1-11) из [3].

Тема 2. " Принятия решений. Задача принятия решений в условиях риска и неопределенности."

Лекция

Принятия решений, основные процедуры Задача принятия решений в условиях риска и неопределенности. Основные понятия, одноэтапные процедуры принятия решений в условиях риска. Многоэтапные процедуры принятия решений в условиях риска. Одноэтапные процедуры принятия решений в условиях неопределенности

Основные понятия темы: процедуры принятия решения.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.531 №14.3b (1-7) из [3].

Тема 3. " Случайные процессы. "

Лекция

Моделирование, математическое моделирование, классификация моделей, цели и задачи, основные этапы моделирования. Случайные процессы.

Основные понятия темы: моделирование, модели.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ №№ 756-864 из [3].

Тема 4. "Марковские процессы. "

Лекция

Марковские процессы, основные понятия: граф состояний, система уравнений Колмогорова. Стационарные режим функционирования. Марковские модели принятия решений в условиях риска.

Основные понятия темы: Марковские процессы, стационарные режим функционирования.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.710 №19.2a (1-6), стр.716 №19.3a(1-3) из [3].

Тема 5. "Игры и решения."

Лекция

Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Игры и решения, основные понятия и классификация. Игры с нулевой суммой, чистые стратегии Решение игры с нулевой суммой в смешанных стратегиях. Равновесие по Нэшу. Теорема о максимине.

Основные понятия темы: игры.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.516 №14.2a, стр.521 №14.2b(1-6) из [3].

Тема 6. "Игры, с нулевой и не нулевой суммой. Принцип максимина."

Лекция

Сведение игры с нулевой суммой к задачи линейного программирования. Игры двух участников с не нулевой суммой. Игры, с нулевой и не нулевой суммой, кооперативные и некооперативные. Принцип максимина, принцип равновесия, чистые и смешанные стратегии.

Основные понятия темы: игры, принцип максимина.

Практическое занятие

Форма занятия решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.549 №14.5a (1-5), стр.553 №14.5b (1-4) из [3].

Тема 7. "Кооперативные и некооперативные игры. Позиционные игры."

Лекция

Примеры кооперативных и некооперативных игр. Позиционные игры. Дерево решений. Рисковые ситуации, меры риска.

Основные понятия темы: игры, дерево решений.

Практическое занятие

Форма занятия: миниконференция

Примерные темы докладов:

Принятие решений. Метод анализа иерархий.

Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения.

Принятие решений в условиях неопределенности.

Модели рождения и гибели

Тема 8. " Системы массового обслуживания."

Лекция

Входной простейший поток событий, время обслуживания, время ожидания. Модель системы массового обслуживания. Общий случай. Модель с отказами.

Основные понятия темы: системы массового обслуживания, модель с отказами.

Практическое занятие

Форма занятия решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.597 №17.1a (1,2), стр.599 №17.2a (1-5) из [3].

Тема 9. " Стационарные режимы систем массового обслуживания."

Лекция

Замкнутые модели. Стационарные режимы систем массового обслуживания. Понятия риска и неопределенности. Меры риска. Критерии максимин, Лапласа, Сэвиджа, Гурвица.

Основные понятия темы: замкнутые модели, меры риска.

Практическое занятие

Форма занятия решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ стр.597 №17.1а (1,2), стр.599 №17.2а (1-5) из [3].

СРС

Изучение учебной литературы [1], [2], [3]

Решение задач по темам

Подготовка к модульному контролю

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-стадии, 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 «Математические основы теории риска» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации.

Шестой семестр, зачет.

1. Случайные функции.
2. Случайный процесс.
3. Случайная последовательность.
4. Марковский случайный процесс. Классификация.
5. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями.
6. Цепи Маркова.
7. Граф состояний.
8. Матрица переходных вероятностей.
9. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.
10. Финальные вероятности.
11. Процесс гибель-размножение.
12. Детерминированность, риск, неопределенность.
13. Марковские модели принятия решения в условиях риска.
14. Простейшие примеры оптимальности в условиях риска: принцип ожидаемого значения,
15. Простейшие примеры оптимальности в условиях риска: принцип ожидаемого значения при минимизации дисперсии,
16. Простейшие примеры оптимальности в условиях риска: принцип предельного значения,
17. Простейшие примеры оптимальности в условиях риска: принцип наиболее вероятного значения.
18. Критерии оптимальности в условиях неопределенности: критерий Лапласа.
19. Критерии оптимальности в условиях неопределенности: критерии Вальда
20. Критерии оптимальности в условиях неопределенности: критерий Гурвица.
21. Основы теории игр.
22. Матричные игры.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Вишняков Я.Д. Общая теория рисков: учебное пособие. - М.: Академия, 2008. - 368 с.

7.2 Дополнительная литература

2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления в 2-х томах: Учебник для вузов - М: Интеграл-Пресс, 2003 г., 544
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие: в 2 ч. – М.: Высшая школа, 1999

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по

отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; **теоретическим основам разработки стратегий**, организации их эффективной реализации; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. 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.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты разработки, принятия, оптимизации стратегических управленческих решений рассматриваются на практических занятиях.

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них представляются и обсуждаются доклады, обсуждаются вопросы по теме (дискуссии), разбираются конкретные ситуации из практики российского государственного и муниципального управления, проводится тестирование, проводятся опросы, также предусмотрено выполнение практических заданий. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, ориентируясь на вопросы для обсуждения, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам), они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании отдельного вопроса (вопросов) лекции, а также по определенной теме без чтения предварительной лекции. Главная особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемы, диалога между преподавателем и обучающимися и самими обучающимися. Семинары выступают формой текущего контроля знаний обучающихся

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 - этот вид семинара готовится и 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. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. 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 в любое время встретиться в своей 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 объект управления. 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. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к экзамену. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

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

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

– электронные образовательные ресурсы;
– использование слайд-презентаций;
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

9.2 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

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

На кафедре имеется 4 аудитории для проведения лекционных и практических занятий, аудитория для проведения интерактивных занятий с проектором и компьютером с установленной программой PowerPoint.