


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

Факультет информационных технологий

Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
информационных технологий  
 И.А.Рычка  
« 17 » \_\_\_\_\_ 04 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Прикладная информатика в экономике»

Петропавловск-Камчатский  
2020

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для направления 09.03.03 «Прикладная информатика» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составители рабочей программы:

доцент кафедры ВМ.



А.А. Чермошенцева

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

Заведующий кафедрой «Высшая математика»:

« 14 » 04 2020 г.  Р.И. Паровик

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» формирование у будущих специалистов знаний и умения применять изучаемые методы при анализе и управлении современными экономическими системами, освоение методов математической статистики для конкретных экономических ситуаций. 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.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

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 установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>ИД-2</b> опк-1 <b>Уметь:</b> применять общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теории вероятностей, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> основные факты, понятия, определения и теоремы современной теории вероятностей и математической статистики и их возможности для решения экономических задач, алгоритмы решения типовых вероятностных и статистических задач	З(ОПК-1)1
			<b>Уметь:</b> применять теоретические знания для решения вероятностных и статистических задач, применять	У(ОПК-1)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			алгоритмы, выполнять основные математические расчеты, составлять и решать простейшие математические модели, адаптировать решения для вычислительной техники.	
			<b>Владеть:</b> методами решения математических задач и методами построения моделей.	В(ОПК-1)1

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

В системе вузовской подготовки изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основано на курсе математики.

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», являются базовыми при изучении «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ», «Исследование операций и методы оптимизации», «Эконометрика», «Теория графов», «Теория принятия решений», «Численные методы», «Методы исчислений», «Математическая экономика».



<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Всего	108	51	17	34		57		

#### 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			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Тема 1. "Определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей."	12	1	1			11	опрос, решение задач	
Тема 2. "Схема последовательных испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли."	12	1	1			11	опрос, решение задач	
Тема 3. "Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайной величины."	13	2	1	1		11	опрос, решение задач	
Тема 4. "Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин."	13	2	1	1		11	опрос, решение задач	
Тема 5. "Закон больших чисел, различные формулировки, центральная предельная теорема."	14	2	1	1		12	опрос, решение задач	
Тема 6. "Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Эмпирическая функция распределения случайной величины."	14	2	1	1		12	опрос, решение задач	
Тема 7. "Точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайной величины."	13	1		1		12	опрос, решение задач	
Тема 8. "Проверка статистических гипотез."	13	1		1		12	опрос, решение	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задач	
Дифференцированный зачет	4							4
Всего	108	12	6	6		92		4

### 4.3 Содержание дисциплины

#### Тема 1. "Определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей."

##### Лекция

Введение. Роль и место ТВ и МС в математической науке. Случайные события. Сумма событий. Произведение событий. Полная группа событий. Совместность и несовместность событий. Зависимость и независимость событий. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Вероятностное пространство. Классическое и геометрическое определения вероятности. Теоремы сложения вероятности совместных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности, формула Байеса.

*Основные понятия темы:* случайные события, формула Байеса

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22 из [3].

#### Тема 2. "Схема последовательных испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли."

##### Лекция

Схема последовательных испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли.

*Основные понятия темы:* формула Бернулли

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ 111-118, 121-124 из [3].

#### Тема 3. "Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайной величины."

##### Лекция

Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности распределения случайной величины. Математическое ожидание и

его свойства. Дисперсия и ее свойства. Средне квадратическое отклонение. Мода. Медиана.

*Основные понятия темы:* функция распределения случайной величины

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ 165-186, 188-224 из [3].

#### **Тема 4. "Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин."**

*Лекция*

Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. Равномерное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Стьюдента. Нормальный закон распределения случайных величин. Параметры нормального закона распределения случайных величин. График плотности вероятности нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.

*Основные понятия темы:* типы распределений

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ 237-251 из [3].

#### **Тема 5. "Закон больших чисел, различные формулировки, центральная предельная теорема."**

*Лекция*

Закон больших чисел в виде неравенств Чебышева. Закон больших чисел в формулировке теоремы Чебышева. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли. Центральная предельная теорема.

*Основные понятия темы:* неравенство Чебышева

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ 347-366 из [3].

#### **Тема 6. "Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Эмпирическая функция распределения случайной величины."**

*Лекция*



Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность и выборка. Способы построения выборки. Типы выборок. Полигон частот. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения случайной величины. Свойства эмпирической функции распределения. График эмпирической функции распределения. Статистические методы обработки экспериментальных данных

*Основные понятия темы:* генеральная совокупность и выборка

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ 439, 440-449 из [3].

## **Тема 7. "Точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайной величины."**

*Лекция*

Оценки параметров точечные и интервальные. Смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности при известном среднем квадратическом отклонении для нормального закона.

*Основные понятия темы:* интервальные и точечные оценки параметров

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№№ 451-479 из [3].

## **Тема 8. "Проверка статистических гипотез."**

*Лекция*

Статистическое оценивание и проверка гипотез. Основные понятия проверки статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Типы конкурирующих гипотез. Критическая область. Уровень значимости. Критерии. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Уровень значимости критерия. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий Пирсона.

*Основные понятия темы:* основные понятия проверки статистических гипотез

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* миниконференция

Примерные темы докладов:

– Сравнение нескольких дисперсий. Критерий Бартлетта.

– Сравнение нескольких дисперсий. Критерий Кочрена.

– Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции.

Критерий Спирмена.

- Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции. Критерий Кендалла.
- Критерий Фишера.

### **СРС**

Изучение учебной литературы [1], [2], [3], [4], [5]

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 «Теория вероятностей и математическая статистика» 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.***

1. События. Алгебра событий.
2. Классическая вероятность и ее вычисление.
3. Несовместность и независимость событий.
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Схема последовательных испытаний. Формула Бернулли.
9. Теорема Пуассона в схеме Бернулли.
10. Локальная теорема Лапласа в схеме Бернулли.
11. Интегральная теорема Муавра-Лапласа в схеме Бернулли.
12. Случайные величины.
13. Функция распределения и ее свойства.
14. Плотность распределения вероятности и ее свойства.
15. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
16. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
17. Неравенства Чебышева.
18. Закон больших чисел. Различные его формулировки.
19. Нормальный закон распределения, его основные параметры. Правило трех сигм.
20. Среднее квадратическое отклонение случайной величины и его свойства.
21. Корреляционная зависимость.
22. Линейная корреляция
23. Коэффициент корреляции и его свойства.
24. Коэффициент ковариации и его свойства.
25. Основные понятия выборочного метода.
26. Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма.
27. Типы и классификация статистических оценок.
28. Точечные оценки для дисперсии генеральной совокупности.
29. Точечные оценки для математического ожидания генеральной совокупности.
30. Доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности при известном среднем квадратическом отклонении для нормального закона.
31. Основные понятия теории статистической проверки статистических гипотез.
32. Критерий согласия Пирсона. Вычисление теоретических частот в критерии Пирсона.

## **7 Рекомендуемая литература**

### ***7.1 Основная литература***

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. - М.: Юнити - Дана, 2000.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2003. - 479 с.

### ***7.2 Дополнительная литература***

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
4. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учеб. пособ. -М.: Дрофа. 2004 г.

### 7.3 Методические указания по дисциплине

5. И.А. Ильин, И.В. Ильина «Теория вероятностей и математическая статистика» - учебное пособие к изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов направлений 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 38.03.01 «Экономика» и дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» для студентов направлений 27.03.04 «Управление в технических системах», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» очной и заочной форм обучения -Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017г электронная форма

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

1. Библиотека Либертариума»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.libertarium.ru/library/>
2. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

## 9 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 стратегии, 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; помечать 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 определённой 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.

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

### ***10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

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

### ***10.2 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 PowerPoint

## **11 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.