

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Экономика



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Теория вероятностей и математическая статистика Б1.Б.12

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Опокина Н.А.

**Рецензент(ы):**

Марданов Р.Ш.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: экономика):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2017

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Опокина Н.А. Кафедра общей математики отделение математики , Nadya.Opokina@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

цель дисциплины состоит в изучении основного аппарата теории вероятностей и математической статистики для анализа и моделирования реальных экономических процессов в условиях профессиональной деятельности;

задачи дисциплины состоят в том, чтобы развить у студентов логическое мышление, сформировать научное представление о методах, моделях и приёмах, позволяющих получать количественные выражения закономерностей экономической теории на базе экономической статистики с использованием математико-статистического инструментария;

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.01 Экономика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Учебная дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" входит в естественнонаучный цикл, базовая часть. Дисциплина опирается на предшествующие дисциплины: "Математический анализ". Она является предшествующей для дисциплины "Статистика", "Эконометрика", "Теория игр" и др.

Требования к входным знаниям:

1. Знание действий и операций с множествами.
2. Умение пользоваться матрицами и определителями.
3. Умение решать системы алгебраических уравнений.
4. Умение использовать на практике аппарат дифференциального исчисления.
5. Умение находить пределы функций и числовых последовательностей.
6. Умение использовать аппарат интегрального исчисления и находить несобственные интегралы.
7. Умение определять экстремумы функций.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	знание базовых знаний математической науки и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность использовать математические методы при расчете на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность выбрать математические методы для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность использовать для решения коммуникативных задач с применением математических методов современные математические методы, технические средства и информационные технологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

методы, модели и приёмы, позволяющие получать количественные характеристики случайных величин и их законы распределения, в том числе по выборочным данным.

2. должен уметь:

владеть математико-статистическим инструментарием для получения количественных выражений закономерностей экономической теории с учетом воздействия случайных факторов.

3. должен владеть:

навыками построения экономических моделей, учитывающих случайные факторы и интерпретировать формальные результаты.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- проанализировать исходные данные, необходимые для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих объектов
- рассчитать экономические и социально-экономические показатели на основе типовых методик;
- выполнять необходимые для составления экономических разделов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами;
- осуществлять анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных задач;
- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1.Случайные события	2	1-3	6	6	0	Письменное домашнее задание Контрольная работа Устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2. Случайные величины	2	4-6	6	6	0	Устный опрос Письменное домашнее задание Контрольная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Многомерные случайные величины	2	7	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Тема 4. Функции случайного аргумента	2	8	2	2	0	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Тема 5. Закон больших чисел	2	9	2	2	0	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Тема 6. Основные понятия математической статистики	2	10	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание Контрольная работа
7.	Тема 7. Тема 7. Оценивание параметров распределений	2	11	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Тема 8. Статистическая проверка гипотез	2	12-13	2	4	0	Устный опрос Письменное домашнее задание Контрольная работа
9.	Тема 9. Тема 9. Регрессионный и корреляционный анализ	2	14	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			26	28	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Тема 1.Случайные события

#### лекционное занятие (6 часа(ов)):

Основные понятия комбинаторики. Сочетания, размещения и перестановки. Сочетания и размещения с повторениями. Понятие случайного события. События несовместные, равновозможные, образующие полную группу. Классическая формула вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность события. Действия над событиями. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Следствия из них. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.

#### практическое занятие (6 часа(ов)):

Основные понятия комбинаторики. Сочетания, размещения и перестановки. Сочетания и размещения с повторениями. Классическая формула вероятности. Действия над событиями. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.

### Тема 2. Тема 2. Случайные величины

#### лекционное занятие (6 часа(ов)):

Понятие случайной величины (СВ). Дискретные и непрерывные СВ. Законы распределения дискретной случайной величины (ДСВ). Математические операции над ДСВ. Числовые характеристики ДСВ и их свойства. Функция распределения вероятностей и её свойства. Плотность распределения вероятностей для непрерывной случайной величины (НСВ) и её свойства. Числовые характеристики НСВ и их свойства. Основные законы распределения ДСВ: биномиальный закон, закон распределения Пуассона, геометрическое распределение. Основные законы распределения НСВ: равномерный закон распределения, показательный закон распределения, нормальный закон распределения, стандартное распределение вероятностей.

#### практическое занятие (6 часа(ов)):

Законы распределения дискретной случайной величины (ДСВ). Математические операции над ДСВ. Числовые характеристики ДСВ. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей для непрерывной случайной величины (НСВ) и её свойства. Числовые характеристики НСВ и их свойства. Основные законы распределения ДСВ: биномиальный закон, закон распределения Пуассона, геометрическое распределение. Основные законы распределения НСВ: равномерный закон распределения, показательный закон распределения, нормальный закон распределения.

### **Тема 3. Многомерные случайные величины**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие многомерного случайного вектора. Основные законы распределения многомерного случайного вектора: совместная вероятность для дискретного случайного вектора, функция распределения и плотность распределения вероятностей многомерного вектора. Маргинальные и условные законы распределения. Понятие ковариации, коэффициента корреляции и их свойства. Ковариационная и корреляционная матрицы.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Основные законы распределения многомерного случайного вектора: совместная вероятность для дискретного случайного вектора, функция распределения и плотность распределения вероятностей многомерного вектора. Маргинальные и условные законы распределения.

### **Тема 4. Функции случайного аргумента**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие функции одного и нескольких случайных аргументов. Построение законов распределения функции случайного аргумента через законы распределения аргумента. Основные законы распределения функций нескольких аргументов: распределение, распределение Стюдента (распределение), распределение Фишера-Снедекора (распределение).

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Построение законов распределения функции случайного аргумента через законы распределения аргумента. Основные законы распределения функций нескольких аргументов: распределение, распределение Стюдента (распределение), распределение Фишера-Снедекора (распределение).

### **Тема 5. Закон больших чисел**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева (закон больших чисел). Значение теоремы Чебышева для экономической практики. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова (центральная предельная теорема). Теорема Муавра-Лапласа.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева (закон больших чисел). Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова (центральная предельная теорема). Теорема Муавра-Лапласа.

### **Тема 6. Основные понятия математической статистики**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие генеральной и выборочной совокупности. Ошибки репрезентативности. Статистический ряд, интервальный статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма. Выборочные числовые характеристики для одной СВ и для двух СВ.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Ошибки репрезентативности. Статистический ряд, интервальный статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма. Выборочные числовые характеристики для одной СВ и для двух СВ.

### **Тема 7. Оценивание параметров распределений**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**



Точечные оценки параметров распределений и их свойства. Понятие несмещенной, эффективной и состоятельной точечной оценки. Интервальные оценки параметров распределений. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Точечные оценки параметров распределений. Интервальные оценки параметров распределений. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии.

**Тема 8. Тема 8. Статистическая проверка гипотез**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие статистической гипотезы. Основная и альтернативная гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия. Понятие статистического критерия. Критическая область и критические точки. Общая схема статистической проверки гипотез. Основные схемы проверки гипотез для нормальной СВ: для математического ожидания, дисперсии. Схемы проверки гипотез для двух нормальных СВ: математических ожиданий, дисперсий.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Основные схемы проверки гипотез для нормальной СВ: для математического ожидания, дисперсии. Схемы проверки гипотез для двух нормальных СВ: математических ожиданий, дисперсий.

**Тема 9. Тема 9. Регрессионный и корреляционный анализ**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент корреляции. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Регрессионный анализ. Статистическая связь. Уравнение регрессии. Нормальная классическая линейная модель регрессии. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. Коэффициент регрессии и коэффициент детерминации. Средняя относительная ошибка аппроксимации.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Выборочный коэффициент корреляции. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии и коэффициент детерминации. Средняя относительная ошибка аппроксимации.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Случайные события	2	1-3	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2. Случайные величины	2	4-6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тема 3. Многомерные случайные величины	2	7	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Тема 4. Функции случайного аргумента	2	8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Тема 5. Закон больших чисел	2	9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Тема 6. Основные понятия математической статистики	2	10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
7.	Тема 7. Тема 7. Оценивание параметров распределений	2	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
8.	Тема 8. Тема 8. Статистическая проверка гипотез	2	12-13	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
9.	Тема 9. Тема 9. Регрессионный и корреляционный анализ	2	14	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
Итого					54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: обсуждение, решение и анализ "проблемных ситуаций" и др.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Тема 1.Случайные события**

домашнее задание , примерные вопросы:

Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Действия над событиями. Теорема умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.

контрольная работа , примерные вопросы:

Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Действия над событиями. Условная вероятность. Теорема умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Статическое и геометрическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Действия над событиями. Условная вероятность. Теорема умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.

### **Тема 2. Тема 2. Случайные величины**

домашнее задание , примерные вопросы:

Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Нормальный закон распределения. Показательный закон распределения.

контрольная работа , примерные вопросы:

Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Нормальный закон распределения. Показательный закон распределения.

устный опрос , примерные вопросы:

Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Нормальный закон распределения. Показательный закон распределения.

### **Тема 3. Тема 3. Многомерные случайные величины**

домашнее задание , примерные вопросы:

Функция распределения многомерной случайной величины. Плотность распределения двумерной случайной величины. Условные законы распределения составляющих случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции.

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие многомерной случайной величины. Примеры. Функция распределения многомерной случайной величины. Плотность распределения двумерной случайной величины. Свойства. Условные законы распределения составляющих случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерный нормальный закон распределения.

#### **Тема 4. Тема 4. Функции случайного аргумента**

домашнее задание , примерные вопросы:

Числовые характеристики функции случайных величин. Распределение  $\chi^2$ -квадрат?. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера.

#### **Тема 5. Тема 5. Закон больших чисел**

домашнее задание , примерные вопросы:

Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова. Теорема Муавра-Лапласа

#### **Тема 6. Тема 6. Основные понятия математической статистики**

домашнее задание , примерные вопросы:

Ошибки репрезентативности. Вариационные ряды и их графическое изображение. Выборочные характеристики.

контрольная работа , примерные вопросы:

Ошибки репрезентативности. Вариационные ряды и их графическое изображение. Выборочные характеристики.

устный опрос , примерные вопросы:

Генеральная и выборочная совокупность. Ошибки репрезентативности. Вариационные ряды и их графическое изображение. Выборочные характеристики.

#### **Тема 7. Тема 7. Оценивание параметров распределений**

домашнее задание , примерные вопросы:

Точечные оценки параметров распределения. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Доверительные интервалы для оценки дисперсии.

контрольная работа , примерные вопросы:

Точечные оценки параметров распределения. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Доверительные интервалы для оценки дисперсии.

устный опрос , примерные вопросы:

Точечные оценки параметров распределения. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Доверительные интервалы для оценки дисперсии.

#### **Тема 8. Тема 8. Статистическая проверка гипотез**

домашнее задание , примерные вопросы:

Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о среднем квадратическом отклонении нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о среднем квадратическом отклонении нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

устный опрос , примерные вопросы:

Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема её проверки. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о среднем квадратическом отклонении нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

## **Тема 9. Регрессионный и корреляционный анализ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оценка параметров линейной парной регрессии. Оценка точности линейной регрессии. Оценка значимости параметров линейной модели. Оценка значимости уравнения регрессии в целом. Нелинейные регрессии. Методы линеаризации. Множественный регрессионный анализ.

устный опрос , примерные вопросы:

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочные уравнения регрессии. Линейная парная регрессия. Основные предпосылки метода наименьших квадратов. Оценка параметров линейной парной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Оценка точности линейной регрессии. Оценка значимости параметров линейной модели. Оценка значимости уравнения регрессии в целом. Нелинейные регрессии. Методы линеаризации. Множественный регрессионный анализ.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Экзамен.

Перечень вопросов к экзамену

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения. Основные формулы комбинаторики. Принцип суммы и произведения.
2. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.
3. Случайные события, их виды. Полная группа событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
4. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Вероятностное пространство.
5. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий.
6. Независимые и зависимые события. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Повторные независимые испытания
9. Формула Бернулли.
10. Формула Пуассона.
11. Локальная теорема Лапласа.
12. Наивероятнейшая частота наступлений события.
13. Интегральная теорема Лапласа.
14. Следствие из интегральной теоремы Лапласа.
15. Случайные величины: дискретная и непрерывная случайные величины и способы их описания.
16. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
17. Свойства математического ожидания и свойства дисперсии.

18. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в  $n$  независимых испытаниях. Математические операции над случайными величинами.
19. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и ее свойства.
20. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.
21. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
22. Закон нормального распределения. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой нормального распределения. Теоремы о нормально распределенной случайной величине. Правило трех сигм. Функция Лапласа.
23. Законы распределения вероятностей: биномиальное, Пуассона, равномерное, экспоненциальное (показательное). Простейший поток событий.
24. Неравенство Чебышева, лемма Маркова.
25. Обобщенная теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева и ее значение для экономической практики.
26. Закон больших чисел и его следствия.
27. Теоремы Бернулли и Пуассона, их экономический смысл.
28. Центральная предельная теорема.
29. Сущность выборочного наблюдения.
30. Выборочная и генеральная совокупности. Способы отбора: повторный и бесповторный.
31. Типы отбора. Статистическое распределение выборки. Репрезентативность выборки.
32. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочная доля. Точечные и интервальные оценки. Теорема Чебышева - Ляпунова.
33. Ошибки репрезентативности. Оценки параметров генеральной совокупности. Доверительная надежность и доверительный интервал.
34. Необходимая численность выборки.
35. Типический отбор.
36. Серийный отбор.
37. Классификация статистических гипотез.
38. Нулевая и конкурирующая, простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода.
39. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
40. Уровень значимости. Критическая область и область принятия гипотезы. Критические точки. Виды критических областей.
41. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
42. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.
43. Сравнение со "стандартом".
44. Регрессионно-корреляционный анализ.. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
45. Метод наименьших квадратов.
46. Виды взаимосвязей в математической статистике.
47. Уравнения регрессии.
48. Парная корреляция.
49. Определение коэффициентов корреляции.
50. Случайные процессы.
51. Понятие цепи Маркова. Использование цепи Маркова в моделировании социально-экономических процессов.
52. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода.
53. Равенство Маркова. Понятие Марковского процесса.
54. Критерий согласия  $\chi^2$ . Критерий Колмогорова.

55. Корреляционное отношение.
56. Оценка достоверности и проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции в генеральной совокупности.
57. Классификация экономических прогнозов. Виды временных рядов.
58. Сглаживание временных рядов. Применение моделей кривых роста в экономическом прогнозировании.
59. Основные понятия СМО.
60. СМО с отказами. Одноканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с отказами.
61. СМО с неограниченной очередью. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
62. Эффективность использования ресурсов в системах массового обслуживания.

### **7.1. Основная литература:**

1. Высшая математика/ Под ред. С.А. Розановой - М. ФИЗМАТЛИТ, 2009.-168 с. ("Книгофонд", [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru))
2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.
3. Солодовников А.С. и др. Математика в экономике/ Солодовников А.С., Бабайцев В.А, Браилов А.В.- М.: Финансы и статистика, 2006 ("Книгофонд", [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru))

### **7.2. Дополнительная литература:**

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Высшая школа, 2006.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

математический портал, содержащий материал по математическим дисциплинам. -

<http://www.allmath.ru/mathan.htm>

образовательный ресурс по дисциплине ?Теория вероятностей и математическая статистика?  
- <http://bars.kfu-elearning.ru/course/view.php?id=729>)

Примеры решений задач по теории вероятностей - [http://www.toehlp.ru/examples/math/ter\\_ver](http://www.toehlp.ru/examples/math/ter_ver)

УЧЕБНИК ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ - <http://www.matburo.ru/tv.php>

Учебно-методическая литература по теории вероятностей и МС -

<http://www.twirpx.com/files/matematics/tvms/lectures>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.



Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Системы компьютерного тестирования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Опокина Н.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Марданов Р.Ш. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.