

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА
Факультет экономики, управления и права

Рабочая программа учебной дисциплины

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения
по направлению 38.03.01 «Экономика»
профиль «Экономика предприятий и организаций»
(квалификация (степень) «бакалавр»)

*Автор – составитель:
Чернова Т.М.*

Чернова Татьяна Михайловна. Теория вероятностей и математическая статистика.

Рабочая программа учебной дисциплины. Для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения по направлению 38.03.01 «Экономика» (квалификация (степень) «бакалавр»)

Рецензент: Выжигин А.Ю., к.т.н., заведующий кафедрой информатики и математики АНО ВПО «Московский гуманитарный университет»

Рабочая учебная программа утверждена на кафедре информатики, прикладной математики и естественнонаучных дисциплин АНО ВО «Национальный институт бизнеса»

Протокол № 10 от 26 июня 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи учебной дисциплины.....	3
2. Требования к результатам освоения содержания учебной дисциплины.....	4
3. Объем учебной дисциплины и формы учебной работы.....	5
4. Тематический план.....	6
5. Содержание учебной дисциплины.....	7
6. Планы семинарских занятий.....	11
7. Методические указания студентам.....	14
8. Фонд оценочных средств.....	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	31
10. Перечень литературы.....	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» составлена в соответствии с квалификационными требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к уровню подготовки выпускника по направлению 38.03.01 «Экономика» (квалификация (степень) «бакалавр»).

Рабочая программа учебной дисциплины является основным документом, определяющим общее содержание курса.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы в модульной структуре ООП: учебная дисциплина включена в дисциплины базовой части Блока 1 ООП (Б 1.Б.16).

Задача любой науки, в том числе экономической, состоит в выявлении и исследовании закономерностей, которым подчиняются реальные процессы. Найденные закономерности, относящиеся к экономике, имеют не только теоретическую ценность, они широко применяются на практике – в планировании, управлении и прогнозировании.

Теория вероятностей – наука, изучающая закономерности случайных явлений. Элемент неопределенности, свойственный случайным явлениям, требует специальных методов изучения, разработкой которых занимается теория вероятностей.

Математическая статистика – раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей.

Изучение вероятностных моделей даёт возможность понять различные свойства случайных явлений. При большом числе наблюдений случайные воздействия гасятся и получаемый результат оказывается неслучайным, предсказуемым.

Это утверждение является базой для практического использования вероятностных и статистических методов исследования.

Цель изучения учебной дисциплины – является формирование у слушателей необходимого объёма фундаментальных и прикладных знаний, системных представлений о теории вероятностей и математической статистике, способствовать формированию общекультурных (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2) и профессиональных (ПК-2) компетенций.

Объект учебной дисциплины – основные понятия теории вероятностей и математической статистики, дискретные и непрерывные случайные величины, модели законов распределения вероятностей, закон больших чисел, цепи Маркова, стати-

стические методы обработки данных.

Предметом учебной дисциплины являются математические методы изучения закономерностей случайных явлений.

Образовательные задачи учебной дисциплины:

- сформировать представление об особенностях теории вероятностей и математической статистики;
- освоить методы изучения случайных явлений и изучения их специфических закономерностей;
- изучить виды случайных величин и их основных характеристик;
- сформировать практические навыки решения задач теории вероятностей и математической статистики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание и структура дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» должны способствовать формированию как общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций. Выпускник по направлению подготовки «Экономика» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

- способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: цель, задачи и методы теории вероятностей и математической статистики; основы теории вероятностей, комбинаторики; основы теории случайных величин; сущность выборочного метода, методику статистического оценивания параметров распределения по выборочным данным.

уметь: применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности; рассчитывать вероятности событий; записывать распределения и находить характеристики случайных величин; находить характеристики выборки, рассчитывать по выборочным данным статистические оценки параметров распределения.

владеть: методами теории вероятностей и математической статистики, методами принятия решений в условиях неопределенностей, методами исследования статистических данных, анализа результатов.

Формы контроля.

Текущий контроль: выступления по теории и решение задач на практических занятиях; контрольные работы, письменные домашние задания.

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачёт.

Формы и методы учебной работы: лекции, семинарские и практические занятия; решение задач; письменные домашние работы; консультации преподавателя.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), из них:

- очная форма обучения: 24 часа - лекции, 22 часа - практические занятия, 10 часов – семинарские занятия, 88 часов – самостоятельная работа;

- очно-заочная форма обучения: 20 часов - лекции, 124 часа – самостоятельная работа;

- очно-заочная форма обучения: 24 часа - лекции, 120 часов – самостоятельная работа.

На лекциях студенты получают знания об основах теории вероятностей, вероятностях сложных событий, изучаются дискретные и непрерывные случайные величины и их основные свойства, характеристики, основные законы распределения случайных величин, элементы математической статистики, статистические гипотезы, цепи Маркова.

В ходе семинарских занятий закрепляется теоретический материал по некоторым разделам курса, а на практических занятиях разбираются конкретные примеры и задачи, обсуждаются отдельные вопросы и алгоритмы решения задач.

Самостоятельная работа студентов, являясь основным видом обучения, имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, к зачету, предполагает изучение рекомендованных литературных источников (основной и дополнительной литературы) с целью доработки лекций.

Изучение курса завершается дифференцированным зачетом.

4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
(очная форма обучения-144 ч.)

№	Наименование темы	Аудиторные занятия			
		Всего	Лекции	Семинары	Прак. занятия
1.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.	2	2	-	
2.	Основы понятия теории вероятностей	10/10*	2*	4*	4*
3.	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	10/4*	4*	-	6
4.	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	8/2*	2	2*	4
5.	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	8	4	-	4
6.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	4	2	2	-
7.	Элементы математической статистики.	8	4	-	4
8.	Проверка статистических гипотез.	2	2	-	-
9.	Цепи Маркова.	4	2	2	-
	Итого аудиторных часов	56/16*	24/6*	10/6*	22/4*

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
(очно-заочная форма обучения-144 ч.)

	Наименование темы	Аудиторные занятия			
		Всего	Лекции	Семинары	Прак. занятия
1.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.	2	2	-	-
2.	Основы понятия теории вероятностей	2/2*	2*		-
3.	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	2/2*	2*	-	-
4.	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	2/2*	2*	-	-
5.	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	2	2	-	-
6.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2	2	-	-
7.	Элементы математической статистики.	4	4	-	-
8.	Проверка статистических гипотез.	2	2	-	-
9.	Цепи Маркова.	2	2	-	-
	Итого аудиторных часов	20/6*	20/6*	-	-

Примечание: знаком* выделены темы, по которым проводятся активные и интерактивные формы занятий.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
(заочная форма обучения-144 ч.)

	Наименование темы	Аудиторные занятия			
		Всего	Лекции	Семинары	Прак. занятия
1.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.	2	2	-	-
2.	Основы понятия теории вероятностей	2/2*	2*		-
3.	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	4/4*	4*	-	-
4.	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	2/2*	2*		-
5.	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	4	4	-	-
6.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2	2	-	-
7.	Элементы математической статистики.	4	4	-	-
8.	Проверка статистических гипотез.	2	2	-	-
9.	Цепи Маркова.	2	2	-	-
	Итого аудиторных часов	24/6*	24/6*	-	-

Примечание: знаком* выделены темы, по которым проводятся активные и интерактивные формы занятий.

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.

Предмет курса, его цель и задачи. Роль и значение дисциплины в подготовке экономистов - специалистов. Цели и задачи преподавания дисциплины. Структура, содержание дисциплины и ее взаимосвязь с другими учебными дисциплинами. Методология изучения дисциплины. Определения основных понятий дисциплины.

Предпосылки возникновения теории вероятностей как математической науки, изучающей закономерности случайных явлений. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Математическая статистика – раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей. Взаимосвязь математической статистики и теории вероятностей.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 2. Основные понятия теории вероятностей.

Понятие события как результата испытания. Случайное событие. Достоверное и невозможное события. Полная группа событий. Несовместные и совместные события. Понятие элементарных исходов. Трактовка вероятности как степени возможности наступления события. Классическое определение вероятности. Система аксиом, предложенная А.Н. Колмогоровым. Алгебра событий (алгебра Буля). Свойства

вероятностей. Алгоритм вычисления вероятности события по классической формуле вероятности с применением основных формул и принципов комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности.

*Примечание: интерактивные формы и методы проведения лекции: проблемная лекция – форма обучения студентов, в ходе которой преподаватель излагает проблемную ситуацию, а затем, используя активную познавательную работу обучающихся, предлагает осуществить совместный поиск решения стоящих задач.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 3. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.

Операции над случайными событиями (сумма, произведение событий). Понятие противоположного события. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теоремы о сумме вероятностей событий, образующих полную группу и сумме вероятностей противоположных событий. Принцип практической невозможности маловероятных событий, уровень значимости. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Понятие попарно независимых событий. События, независимые в совокупности (просто независимые). Теорема о вероятности появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности. Теорема о вероятности суммы совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.

Повторение испытаний. Вывод формулы Бернулли (вычисление вероятности появления k раз события A в n испытаниях). Теорема Лапласа (теорема Муавра-Лапласа)

*Примечание: интерактивные формы и методы проведения лекции: проблемная лекция – форма обучения студентов, в ходе которой преподаватель излагает проблемную ситуацию, а затем, используя активную познавательную работу обучающихся, предлагает осуществить совместный поиск решения стоящих задач.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 4. Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.

Определение случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Закон распределения вероятностей ДСВ. Три формы задания закона распределения ДСВ. Многоугольник (полигон) распределения вероятностей. Зависимые и независимые случайные величины. Математические операции над ДСВ (произведение случайной величины на постоянную. Сумма, разность и произведение случайных величин). Методика записи распределения функции от одной ДСВ. Методика записи распределения функции от двух независимых ДСВ. Определение функции распределения случайной величины X ($F(x)$). Геометрическая интерпретация функции распределения для ДСВ (разрывная ступенчатая функция). Общие свойства функции распределения.

Числовые характеристики ДСВ. Определение математического ожидания ДСВ. Вероятностный смысл математического ожидания, свойства. Отклонение случайной величины от её математического ожидания. Определение дисперсии ДСВ. Две формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии. Определение сред-

неквадратического отклонения ДСВ. Среднеквадратическое отклонение суммы взаимно независимых величин.

Биномиальное и геометрическое распределения ДСВ, используемые для построения теоретико-вероятностных моделей реальных социально-экономических явлений. Определение геометрического распределения ДСВ $X=m$, представляющей собой число m испытаний, проведённых по схеме Бернулли, с вероятностью p наступления события в каждом испытании до первого положительного исхода. Нахождение числовых характеристик геометрического распределения.

*Примечание: интерактивные формы и методы проведения лекции: проблемная лекция – форма обучения студентов, в ходе которой преподаватель излагает проблемную ситуацию, а затем, используя активную познавательную работу обучающихся, предлагает осуществить совместный поиск решения стоящих задач.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 5. Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.

Определение непрерывной случайной величины (НСВ).

Понятие равномерно распределённой НСВ как величины, вероятности попадания которой в определённый промежуток зависит только от длины этого промежутка (геометрическое определение вероятности). Формулы для расчёта вероятности НСВ, имеющей равномерное распределение. Использование равномерного закона распределения при проведении расчётов (округлении числа до целого), в ряде задач массового обслуживания, при статическом моделировании наблюдений, подчинённых заданному распределению.

Определение функции распределения (интегральной функции распределения) вероятностей НСВ $F(x)$.

Определение плотности вероятности (плотности распределения или просто плотности) НСВ ($f(x)$). Нахождение плотности вероятности по заданной функции распределения. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения.

Числовые характеристики НСВ. Методика расчёта математического ожидания ($M(x)$), дисперсии ($D(x)$) (две формулы) и среднего квадратического отклонения НСВ ($\delta(x)$). Свойства математического ожидания и дисперсии. Вычисление числовых характеристик по заданным функции или плотности распределения НСВ. Характеристики положения – мода и медиана.

Определение нормального распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Область применения нормального распределения для моделирования различных явлений (экономика, статистика и др.). формула для расчёта плотности нормального распределения.

Определение показательного (экспоненциального) распределения НСВ. Формула для вычисления плотности распределения. Параметр λ показательного распределения. Функция распределения показательного закона. Вычисление числовых характеристик показательного распределения (вывод формул для расчёта математического ожидания и дисперсии). Роль показательного закона распределения в теории массового обслуживания и теории надёжности. Вероятность попадания в заданный интервал показательного распределённой случайной величины.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 6. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Закон больших чисел. Неравенство Маркова для неотрицательных значений случайной величины. Неравенство Чебышева для любых случайных величин. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли – следствие теоремы Чебышева. Теорема Пуассона – обобщение теоремы Бернулли, когда вероятности в каждом испытании различны. Центральная предельная теорема – группа теорем, посвящённых установлению условий, при которых возникает нормальный закон распределения. Теорема Ляпунова.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 7. Элементы математической статистики.

Общие сведения о выборочном методе. Примеры сплошного и выборочного наблюдений. Задачи математической статистики. Краткая историческая справка. Понятие генеральной и выборочной совокупности. Объём совокупности. Суть и необходимость применения выборочного метода. Понятие репрезентативной выборки. Способы отбора объектов: повторный, бесповторный. Виды выборок: собственно-случайная, типическая, механическая, серийная (гнездовая). Преимущества выборочного метода. Задачи выборочного метода. Понятие варианты, вариационного ряда. Определение частоты (n_i) и относительной частоты наблюдений (w_i). Статистическое распределение выборки, способы задания (дискретные и интервальные значения вариантов). Графическое построение полигона частот и относительных частот по заданному распределению частот и относительных частот выборки. Определение гистограммы частот и гистограммы относительных частот. Графическая иллюстрация, область применения (для непрерывного признака).

Понятие статистической оценки. Виды статистических оценок (точечные и интервальные), области их применения в зависимости от объёма выборки. Определение и формула расчёта генеральной средней (\bar{x}_r - математического ожидания) для случаев, когда все значения признака выборки (объёма n) различны и когда значения признака имеют различные частоты. Определение генеральной дисперсии (D_r) и генерального среднеквадратического отклонения (стандарта), формулы для расчёта.

Точечные оценки для выборочной средней (\bar{x}_b), является оценкой математического ожидания, (несмещённая оценка). Определение выборочной дисперсии (D_b) и формула для расчёта (оценивает дисперсию генеральной совокупности и является смещённой оценкой). Исправленная выборочная дисперсия (несмещённая оценка генеральной дисперсии - S^2). Определение среднеквадратического отклонения ($\sqrt{S^2}$). Понятие интервального оценивания. Определение надёжности (доверительной вероятности) оценки.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 8. Проверка статистических гипотез.

Принцип практической уверенности. Определение статистической гипотезы. Виды гипотез. Общая схема проверки гипотез. Статистический критерий. Уровень значимости. Теорема Неймана-Пирсона. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 9. Цепи Маркова.

Определение цепи Маркова. Состояния системы и изменения состояний. Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем. Однозначная цепь Маркова. Переходная вероятность. Определения матрицы перехода системы. Равенство Маркова. Использование цепей Маркова в моделировании социально-экономических процессов.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

6. ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

а) для студентов очной формы обучения

Практическое занятие №1 (тема №2).*

1. Решение задач на подсчёт числа различных комбинаций с применением формул комбинаторики.

2. Применение правил суммы и произведения в комбинаторных задачах.

3. Решение индивидуальных заданий студентами (см. «Методические указания студентам»)

*Примечание: занятие проводится в форме группового обсуждения – форме учебной работы, направленной на достижение лучшего усвоения изучаемого материала. Обсуждаются различные виды соединений и их применение в решении различных задач.

Формируемые компетенции: : ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №2 (тема № 2).*

1. Рассмотрение алгоритмов решения задач на вычисление вероятностей событий с использованием формулы классического определения вероятности.

2. Решение индивидуальных заданий студентами (см. «Методические указания студентам»)

*Примечание: занятие проводится в форме кейс метода – способ интерактивного коллективного обучения, важнейшими составляющими которого является работа в группах и подгруппах, взаимный обмен информацией. При данном методе обучения студенты самостоятельно принимают решения, обосновывая их.

Формируемые компетенции: : ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №3 (тема №3).

1. Рассмотрение алгоритмов нахождения вероятности сложных событий с использованием теорем умножения и сложения вероятностей, а также условной вероятности.

2. Решение индивидуальных заданий студентами (см. «Методические указания студентам»)

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №4 (тема №3).

1. Решение задач на нахождение вероятностей по схеме Бернулли и с применением теоремы Муавра-Лапласа.

2. Решение индивидуальных заданий студентами (см. «Методические указания студентам»)

студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №5 (тема №3).

1. Рассмотрение формулы полной вероятности и формулы Байеса для вычисления вероятностей гипотез.

2. Решение индивидуальных заданий студентами_(см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №6 (тема №4).

1. Решение задач на запись закона распределения ДСВ и построение графика функции распределения.

2. Решение индивидуальных заданий студентами_(см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №7 (тема №4).

1. Вычисление числовых характеристик ДСВ и функции от ДСВ с использованием свойств математического ожидания и дисперсии.

2. Решение индивидуальных заданий студентами_(см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №8 (тема №5).

1. Вычисление функции распределения по заданной плотности распределения.

2. Вычисление плотности распределения по заданной функции распределения.

3. Нахождение числовых характеристик НСВ.

4. Решение индивидуальных заданий студентами_(см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №9 (тема №5).

1. Вычисление функции распределения и вероятности попадания в заданный интервал нормальной случайной величины по заданной плотности распределения.

2. Вычисление числовых характеристик и вероятности попадания в интервал случайной величины, распределённой показательной.

3. Решение индивидуальных заданий студентами_(см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №10 (тема №7).

1. Построение по заданной выборке полигона частот, относительных частот, гистограмм.

2. Решение индивидуальных заданий студентами_(см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Практическое занятие №11 (тема №7).

1. Расчёт по заданной выборке её числовых характеристик.
2. Решение индивидуальных заданий студентами (см. «Методические указания студентам»).

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Семинарское занятие №1 (тема №2).*

Вопросы для рассмотрения:

1. Основные типы соединений (сочетания, перестановки, размещения).
2. Формулы для расчёта количества различных соединений.
3. Область применения комбинаторики. Примеры.

*Примечание: занятие проводится в форме группового обсуждения – форме учебной работы, направленной на достижение лучшего усвоения изучаемого материала. Обсуждаются различные виды соединений и их применение в решении различных задач.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Семинарское занятие №2 (тема №2).*

Вопросы для рассмотрения:

1. Геометрические вероятности и способы их вычисления.
2. Примеры использования геометрических вероятностей.

*Примечание: занятие проводится в форме дискуссии – форма активного и интерактивного обучения, в рамках которой студенты высказывают своё мнение по решению задачи, заданной преподавателями. Это развивает возможность определять собственную позицию, закрепляет знания.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Семинарское занятие №3 (тема №4).*

Вопросы для рассмотрения:

1. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
2. Области применения локальной и интегральной теории Лапласа. Примеры.

*Примечание: занятие проводится в форме мозгового штурма – форма и метод коллективного поиска решений, основанный на принципе временного ограничения. Студенты должны дать как можно больше ответов, вариантов решений поставленной задачи.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Семинарское занятие №4 (тема №6).

Вопросы для рассмотрения:

1. Обсуждение задачи, которую решает закон больших чисел.
2. Постановка задачи, которую решает неравенство Чебышева.
3. Обсуждение сущности теоремы Чебышева и её значения для практики.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Семинарское занятие №5 (тема №9).

Вопросы для рассмотрения:

1. Обсуждение основных показателей цепей Маркова.
2. Нахождение матриц перехода системы.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» составлены в соответствии с квалификационными требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к уровню подготовки выпускника по направлению 38.03.01 «Экономика».

По темам 2, 3, 4 занятия со студентами проводятся в активной и интерактивной форме.

Самостоятельная работа, является основным видом обучения и предполагает изучение рекомендуемых литературных источников (основной и дополнительной литературы) для доработки лекций и подготовки к семинарским и практическим занятиям.

Доработку лекции целесообразно осуществлять в течение 2-3-х дней после её проведения. Для этого надо внимательно прочитать сделанный конспект лекций, выделить (подчеркнуть) вопросы, формулировки, заголовки и основные положения записей, тщательно изучить ключевые слова и понятия изучаемой темы занятия.

К семинарскому и практическому занятию следует готовиться заранее. Для этого необходимо детально изучить план соответствующего занятия, подобрать соответствующую литературу. Желательно по каждому вопросу семинарского или практического занятия сделать небольшой конспект, отразив в нем основные моменты.

В ходе подготовки к семинарскому и практическому занятию студент должен повторить материал лекции по данной теме, изучить рекомендуемую основную и дополнительную литературу. В целях более полного усвоения учебного материала следует также изучить основные термины и вопросы для самоконтроля по данной теме. Подготовка к семинарскому и практическому занятию должна обеспечивать активное участие каждого студента в обсуждении всех вопросов, вынесенных для рассмотрения на каждом занятии, а также умение применять на практике для решения задач рассматриваемые теоретические положения.

С целью наиболее эффективного усвоения учебного материала студенты в процессе самостоятельной работы должны использовать словарь основных терминов курса и вопросы, предназначенные для самоконтроля.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(очная форма обучения-144 ч.)

№	Наименование темы	Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Семинары	Прак. занятия	
1.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.	10	2	2	-		8
2.	Основы понятия теории вероятностей	20	10	2	4	4	10
3.	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	20	10	4	-	6	10
4.	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	18	8	2	2	4	10
5.	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	18	8	4	-	4	10
6.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	14	4	2	2	-	10
7.	Элементы математической статистики.	18	8	4	-	4	10
8.	Проверка статистических гипотез.	12	2	2	-	-	10
9.	Цепи Маркова.	14	4	2	2	-	10
	Итого часов	144	56	24	10	22	88

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(очно-заочная форма обучения-144 ч.)

	Наименование темы	Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Семинары	Прак. занятия	
10.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.	10	2	2	-	-	8
11.	Основы понятия теории вероятностей	20	2	2		-	18
12.	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	20	2	2	-	-	18
13.	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	18	2	2	-	-	16
14.	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	18	2	2	-	-	16
15.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	14	2	2	-	-	12
16.	Элементы математической статистики.	18	4	4	-	-	14
17.	Проверка статистических гипотез.	12	2	2	-	-	10
18.	Цепи Маркова.	14	2	2	-	-	12
	Итого часов	144	20	20	-	-	124

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(заочная форма обучения-144 ч.)

	Наименование темы	Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Семинары	Прак. занятия	
10.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.	10	2	2	-	-	8
11.	Основы понятия теории вероятностей	20	2	2	-	-	18
12.	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	20	4	4	-	-	16
13.	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	18	2	2	-	-	16
14.	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	18	4	4	-	-	14
15.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	14	2	2	-	-	12
16.	Элементы математической статистики.	18	4	4	-	-	14
17.	Проверка статистических гипотез.	12	2	2	-	-	10
18.	Цепи Маркова.	14	2	2	-	-	12
	Итого часов	144	24	24	-	-	120

Задания для самостоятельной работы студентов

а) при чтении лекций

Тема 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций.

При изучении данной темы студенты должны разобраться с основными понятиями, используемыми при изучении данной дисциплины. Необходимо понять предмет курса, цели и задачи курса. Следует рассмотреть структуру, содержание дисциплины и ее взаимосвязь с другими учебными курсами.

Далее углубляются знания о предпосылках возникновения теории вероятностей как математической науки, изучающей закономерности случайных явлений, сущности и условий применимости теории вероятностей. Также нужно уделять внимание математической статистике – разделу математики, изучающему методы сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей и её взаимосвязи с теорией вероятностей.

Ключевые слова: теория вероятностей, математическая статистика, случайные явления, вероятность события.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.

3. Подготовиться к работе на лекции по теме 2. Повторить вопрос: Элементы теории множеств (учебная дисциплина «Математика»). Быть готовым к обсуждению этого вопроса в ходе лекции.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 2. Основные понятия теории вероятностей.*

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Рассмотрение данной темы необходимо начать с изучения понятий события (как результата испытания), случайного события, достоверного и невозможного событий. Следует уделить внимание рассмотрению определений полной группы событий, несовместных и совместных событий, а также элементарных исходов. Необходимо рассмотреть трактовку вероятности как степени возможности наступления события, классического определения вероятности. Раскройте содержание системы аксиом, предложенной А.Н. Колмогоровым. Рассмотрите алгебру событий (опираясь на теорию множеств). Познакомьтесь с основными формулами комбинаторики и изучите возможность их использования при нахождении вероятности по классической формуле определения вероятностей. Раскройте смысл статистического определения вероятности и геометрических вероятностей.

Ключевые слова: случайное, достоверное, невозможное события, полная группа событий, совместные, несовместные события, элементарные исходы, аксиомы Колмогорова комбинаторика, классическое определение вероятности.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к работе на семинарах и практических занятиях.
4. Подготовиться к работе на лекции по теме 3. Повторить вопрос о типах комбинаторных соединений (Тема 2). Быть готовым к обсуждению этого вопроса в ходе лекции.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 3. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

При рассмотрении данной темы следует уяснить операции над случайными событиями (суммой, произведением) и понятие противоположного события. Кроме того, необходимо изучить теоремы сложения вероятностей несовместных событий, о сумме вероятностей событий, образующих полную группу, и сумме вероятностей противоположных событий. Раскройте понятия принципа практической невозможности маловероятных событий, уровня значимости, условной вероятности. Надо уделить внимание понятиям независимых, попарно независимых событий и независимых в совокупности событиям. Рассмотреть теорему умножения вероятностей, теорему о вероятности появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности. Уяснить теорему о вероятности суммы совместных событий, формулу полной вероятности, формулу Байеса.

При этом нужно разобраться со смыслом повторения испытаний, а также с выводом формулы Бернулли и теоремой Муавра-Лапласа.

Ключевые слова: операции над событиями, противоположное событие, уровень значимости, условная вероятность, события: независимые, попарно независимые, независимые в совокупности, формула полной вероятности, вероятность гипотез, формула Байеса, повторение испытаний, формула Бернулли, теорема Муавра-Лапласа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к работе на семинарах и практических занятиях.
4. Подготовиться к работе на лекции по теме 4. Повторить вопрос: формула Бернулли (учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» лекция – тема 3). Быть готовым к обсуждению этого вопроса в ходе лекции.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 4. Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Изучение данной темы необходимо начать с уяснения определения случайной величины и понятия дискретной случайной величины (ДСВ). Подробно следует рассмотреть закон распределения и основные формы задания законов распределения ДСВ. Особое внимание нужно уделять таким понятиям, как многоугольник распределения вероятностей, зависимые и независимые случайные величины. Раскройте сущность математических операций над ДСВ (суммы, разности и произведения), методики записи распределения функции от одной и двух независимых ДСВ. Следует рассмотреть функцию распределения для ДСВ, её геометрическую интерпретацию и общие свойства.

Изучите числовые характеристики ДСВ (определение математического ожидания, его вероятностный смысл, свойства; определение дисперсии, свойства, формулы для вычисления; определение среднеквадратического отклонения).

Необходимо понять суть биномиального и геометрического распределения ДСВ и их использования для построения теоретико-вероятностных моделей реальных социально-экономических явлений. Рассмотрите геометрическое распределение, а также алгоритмы нахождения числовых характеристик этого распределения.

Ключевые слова: дискретная случайная величина, многоугольник распределения, закон распределения ДСВ, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, биномиальное и геометрическое распределения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к работе на семинарах и практических занятиях.
4. Подготовиться к работе на лекции по теме 5. Повторить вопросы: определение случайной величины и функции распределения (учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» лекция – тема 4), а также – интегралы (дисциплина «Математика»). Быть готовым к обсуждению этих вопросов на лекции.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 5. Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Главное внимание при изучении данной темы следует сосредоточить на рассмотрении непрерывной случайной величины, её функции распределения, а также алгоритмах нахождения плотности вероятности по заданной функции и наоборот. Необходимо определить понятие равномерно распределенной НСВ и использование их в ряде задач массового обслуживания.

Следует изучить числовые характеристики НСВ, методики расчёта математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения НСВ, а также основные свойства математического ожидания и дисперсии, научиться вычислять числовые характеристики по заданным функции или плотности распределения, характеристики положения – моду и медиану.

Охарактеризуйте нормальное распределение вероятностей НСВ, область применения нормального распределения при моделировании различных явлений в экономике, приведите формулу для расчёта плотности распределения.

Необходимо понять определение показательного распределения НСВ, разобрать алгоритм для вычисления плотности распределения и функции распределения показательного закона. Изучить вывод формул для расчёта математического ожидания и дисперсии, роль показательного закона распределения в теории массового обслуживания и теории надёжности.

Ключевые слова: плотность распределения, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия НСВ, нормальное распределение НСВ.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к работе на семинарах и практических занятиях.
4. Подготовиться к работе на лекции по теме 6. Повторить вопрос: предел функции (учебная дисциплина «Математика»). Быть готовым к обсуждению этих вопросов на лекции.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 6. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Рассмотрение данной темы необходимо начать с изучения закона больших чисел в широком и узком смысле. Уясните особенности неравенства Маркова для неотрицательных значений случайной величины и неравенства Чебышева для любых случайных величин. Важно разобрать теорему Чебышева и теорему Бернулли (следствие теоремы Чебышева). Надо обратить внимание на центральную предельную теорему, теорему Ляпунова и их применение.

Ключевые слова: закон больших чисел, неравенство Маркова, неравенство Чебышева, центральная предельная теорема.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к семинару.
4. Подготовиться к работе на лекции по теме 7.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 7. Элементы математической статистики.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Ознакомление с данной темой следует начать с рассмотрения задач математической статистики, краткой исторической справки. Изучите общие сведения о выборочном методе, понятие генеральной и выборочной совокупности, репрезентативной выборки. Обратите внимание на суть и необходимость применения выборочного метода, способы отбора объектов, виды выборок, преимущества и задачи выборочного метода. Сформулируйте понятие варианты, вариационного ряда, определение частоты и относительной частоты наблюдений. Рассмотрите статистическое распределение выборки, графическое построение полигона частот и относительных частот по заданному распределению, определение гистограммы частот и гистограммы относительных частот.

Сформулируйте понятие статистической оценки, виды оценок (точечные и интервальные), области их применения в зависимости от объёма выборки. Назовите определение и формулы расчёта генеральной средней, генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения.

Изучите точечные оценки для выборочной средней, выборочной дисперсии, а также понятие интервального оценивания и надёжности оценки.

Ключевые слова: выборочный метод, генеральная, выборочная совокупность, варианта, вариационный ряд, частота наблюдений, относительная частота наблюдений, статистическое распределение выборки, полигон частот и относительных частот, точечные и интервальные оценки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к практическим занятиям.
4. Подготовиться к работе на лекции по теме 8.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 8. Проверка статистических гипотез.

Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Сформируйте принципы практической уверенности, определение статистической гипотезы. Охарактеризуйте виды гипотез, общую схему проверки гипотез, статистический критерий. Дайте определение уровня значимости. Изучите теорему Неймана-Пирсона, проверку гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

Ключевые слова: статистическая гипотеза, уровень значимости, теорема Неймана-Пирсона.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
2. Доработать материалы лекции.
3. Подготовиться к работе на лекции по теме 9.

Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

Тема 9. Цепи Маркова.Рекомендации по составлению и доработке конспекта лекций

Дайте определение цепи Маркова, состояний системы и изменения состояний. Изучите особенности цепей Маркова с дискретным и непрерывным временем, однозначной цепи Маркова. Охарактеризуйте матрицу перехода системы, равенства Маркова. Уясните использование цепей Маркова в моделировании социально-экономических процессов.

Ключевые слова: цепь Маркова, состояние системы, матрица перехода системы, равенства Маркова.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить категориальный аппарат.
 2. Доработать материалы лекции.
- Формируемые компетенции: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2.

б) при подготовке к семинарским занятиям

В случае подготовки выступления по теме семинара студенту необходимо проинформировать об этом преподавателя, группу и при необходимости проконсультироваться у преподавателя.

Тема 2. Основные понятия теории вероятностей.*

Основная литература: 1,2.

Дополнительная литература: 1,3.

Тема 4. Дискретные случайные величины (ДСВ) Числовые характеристики ДСВ и их свойства.

Основная литература: 1,2.

Дополнительная литература: 1,3.

Тема 2. Основные понятия теории вероятностей.

Основная литература: 1,2.

Дополнительная литература: 1,3.

Тема 6. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Основная литература: 1,2.

Дополнительная литература: 1,3.

Тема 9. Цепи Маркова.

Основная литература: 1,2.

Дополнительная литература: 1,3.

в) задания для практических занятий**Практическое занятие №1.**

1. Решение задач на подсчёт числа различных комбинаций с применением формул комбинаторики.

Практическое занятие №2.

1. Решение задач на вычисление вероятностей с использованием формул классического определения вероятности.
2. Задачи для самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие №3.

1. Решение задач на вычисление вероятностей с использованием формул классического определения вероятности.
2. Задачи для самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие №4.

1. Решение задач на нахождение вероятностей по схеме Бернулли и с применением теоремы Муавра-Лапласа.

Практическое занятие №5.

1. Решение задач на формулы полной вероятности и формулы Байеса для вычисления вероятностей гипотез.

Практическое занятие №6.

1. Решение задач на запись закона распределения ДСВ и построение графика функции распределения.

Практическое занятие №7.

1. Вычисление числовых характеристик ДСВ и функции от ДСВ с использованием свойств математического ожидания и дисперсии.
2. Задания для самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие №8.

1. Вычисление функции распределения по заданной плотности распределения.
2. Вычисление плотности распределения по заданной функции распределения.
3. Нахождение числовых характеристик НСВ.
4. Задания для самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие №9.

1. Вычисление функции распределения и вероятности попадания в заданный интервал нормальной случайной величины по заданной плотности распределения.
2. Вычисление числовых характеристик и вероятности попадания в интервал случайной величины, распределенной показательственно.
3. Задания для самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие №10.

1. Построение по заданной выборке полигона частот, относительных частот, гистограмм.
2. Задания для самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие №11.

1. Расчёт по заданной выборке её числовых характеристик.
2. Задания для самостоятельной работы студентов.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции, закреплённые за дисциплиной ООП ВО:

а) общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

-способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

-способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

в) профессиональными компетенциями (ПК):

-способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2).

Карта фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы по учебно-тематическому плану	Оценочные средства	Контролируемые компетенции
1	Основные понятия теории вероятностей	Вопросы № 1-4	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
2	Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	Вопросы № 5-15	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
3	Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства.	Вопросы № 16-23	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
4	Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ.	Вопросы № 24-44	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
5	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	Вопросы № 45-46	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
6	Элементы математической статистики.	Вопросы № 48	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
7	Проверка статистических гипотез.	Вопросы № 56-57	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
8	Цепи Маркова.	Вопросы № 58-59	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2

Фонд оценочных средств текущей аттестации по дисциплине

Комплект тестовых заданий

Вариант 1

Задача 1. Отдел технического контроля обнаружил 10 бракованных книг в партии из 100 книг. Найти относительную частоту появления книг без дефектов.

а) 0,1

б) 0,9

в) 0,5

Задача 2. В корзине 20 шаров, из которых 5 красных. Сколькими способами можно из 4-х отобранных шаров выбрать 3 красных.

- а) 150
- б) 100
- в) 50

Задача 3. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что 2 детали из извлеченных, окажутся окрашенными.

- а) 0,2
- б) 0,4
- в) 0,33

Задача 4. Брошены 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7.

- а) $1/4$
- б) $1/10$
- в) $1/6$

Задача 5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.

- а) 0,5
- б) 0,1
- в) 0,264

Задача 6. Среди 10 приборов 3 неточных. Составить закон распределения неточных приборов среди взятых наудачу 4 приборов.

- а)

X	0	1	2	3
P	$1/6$	$1/2$	$3/10$	$1/30$
- б)

X	0	1	2	3
P	$1/6$	$1/5$	$1/10$	$2/3$
- в)

X	0	1	2	3
P	$1/5$	$1/10$	$2/7$	$5/9$

Задача 7. Найти дисперсию и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

$$\begin{array}{l} X \ 4,3 \ 5,1 \ 10,6 \\ P \ 0,2 \ 0,3 \ 0,5 \end{array}$$

- а) 7,2; 3,6
- б) 8,7; 2,9
- в) 5,5; 2,5

Задача 8. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и , выборочное среднеквадратическое отклонение по распределению выборки:

- | | | | |
|-------|----|----|----|
| X_i | 1 | 4 | 6 |
| N_i | 10 | 15 | 25 |
- а) 4,4; 3,64; 1,9
 - б) 2,2; 3,3; 1,5
 - в) 1,1; 2,2; 0,5

Вариант 2

Задача 1. Отдел технического контроля обнаружил 20 бракованных книг в партии из 140 книг. Найти относительную частоту появления книг без дефектов.

- а) $1/7$
- б) $5/7$
- в) $6/7$

Задача 2. В корзине 15 шаров из которых 10 красных. Сколькими способами можно из 3-х отобранных шаров выбрать 2 красных.

- а) 225
- б) 300
- в) 250

Задача 3. В ящике 16 деталей, среди которых 10 стандартных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что 3 детали извлеченных, окажутся стандартными.

- а) $7/90$
- б) $5/91$
- в) $6/91$

Задача 4. Брошены 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8.

- а) $1/36$
- б) $1/20$
- в) $5/36$

Задача 5. В ящике имеется 100 деталей, среди которых 10 бракованных. Наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.

- а) 0,5
- б) 0,652
- в) 0,25

Задача 6. Среди 10 приборов 8 точных. Составить закон распределения числа точных приборов среди взятых наудачу 2 приборов.

- а)

X	0	1	2
P	$1/15$	$2/7$	$3/10$
- б)

X	0	1	2
P	$1/45$	$16/45$	$28/45$
- в)

X	0	1	2
P	$1/3$	$1/15$	$4/5$

Задача 7. Найти дисперсию и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X	131	140	160	180
P	0,05	0,10	0,25	0,60

- а) 300,1; 14,8
- б) 248,9; 15,78
- в) 250,2; 13,9

Задача 8. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и , выборочное среднеквадратическое отклонение по распределению выборки:

X_i	2	5	7	8
N_i	1	3	2	4

- а) 4,5; 3,1; 1,8

- б) 2,9; 1,5; 1,1
в) 6,3; 3,61; 1,9

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
Вопросы к дифференцированному зачету**

1. Комбинаторика. Основные типы соединений (размещения, перестановки, сочетания). Определения и формулы для расчёта.
2. Основные правила комбинаторики (правила суммы и произведения).
Примеры.
3. Случайное событие. Виды случайных событий.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Аксиомы, определяющие вероятность.
5. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теоремы о сумме вероятностей событий, образующих полную группу и сумме вероятностей противоположных событий.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
7. Независимые события. Теорема для умножения независимых событий.
8. Понятие попарно независимых событий. События, независимые в совокупности (независимые). Вероятность совместного появления нескольких событий, независимых в совокупности.
9. Теорема о появлении хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
10. Теорема сложения вероятностей совместных событий (о вероятности появления хотя бы одного из двух совместных событий).
11. Формула полной вероятности.
12. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
13. Повторение испытаний Формула Бернулли.
14. Локальная теорема Лапласа.
15. Интегральная теорема Лапласа.
16. Случайные величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Закон распределения вероятностей ДСВ. Формы задания закона распределения. Многоугольник распределения. Примеры.
17. Математические операции над ДСВ (сумма, произведение случайных величин, произведение случайной величины на постоянную).
18. Определение функции распределения. Функция распределения ДСВ. Геометрическая интерпретация функции распределения ДСВ.
19. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание ДСВ. Свойства математического ожидания.
20. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия ДСВ. Свойства дисперсии.
21. Среднеквадратическое отклонение ДСВ. Среднеквадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин.
22. Определение биномиального закона распределения. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение и график распределения.
23. Геометрическое распределение. Числовые характеристики распределения.
24. Определение непрерывной случайной величины (НСВ).

25. Геометрические вероятности. Формулы для вычисления вероятности попадания точки на отрезок l , в фигуру g .
26. Определение интегральной функции распределения вероятностей НСВ. Геометрический смысл, свойства.
27. График функции распределения для НСВ. Пример.
28. Определение плотности распределения вероятностей НСВ. График плотности распределения. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал $(a;b)$. Геометрический смысл вероятности.
29. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Пример.
30. Свойства плотности вероятности НСВ.
31. Числовые характеристики НСВ. Математическое ожидание, свойства. Формула для расчёта.
32. Числовые характеристики НСВ. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Формулы для расчёта.
33. Нахождение плотности распределения по известной функции распределения. Пример.
34. Характеристики положения: математическое ожидание, мода, медиана. Определение, методика нахождения. Полимодальное распределение.
35. Нормальное распределение НСВ. Область применения, вероятностный смысл параметров μ и σ .
36. Построение графика плотности распределения для НСВ (кривой Гаусса). Влияние параметров нормального распределения на форму кривой.
37. Функция двух непрерывных случайных аргументов. Определение композиции.
38. Определение равномерно распределенной НСВ. Плотность распределения и функция распределения.
39. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение для равномерного распределения НСВ.
40. Вероятность попадания НСВ, распределенной равномерно в интервал $(a;b)$.
41. Определение показательного распределения НСВ. Плотность распределения и функция распределения.
42. Вычисление числовых характеристик показательного распределения НСВ.
43. Вероятность попадания НСВ экспоненциального распределения в заданный интервал.
44. Неравенство Чебышева.
45. Закон больших чисел и его следствие.
46. Центральная предельная теорема (Ляпунова А.М.).
47. Относительная частота. Статистическое понимание вероятности.
48. Задачи математической статистики. Краткая историческая справка.
49. Генеральная и выборочная совокупность.
50. Понятие репрезентативной выборки. Способы отбора объектов. Виды выборок.
51. Статистическое распределение выборки, способы задания (точечные и интервальные). Частоты и относительные частоты. Варианты и вариационный ряд.

52. Полигон и гистограмма. Графическое построение полигона частот и гистограммы частот и относительных частот.

53. Статистические оценки параметров распределения, виды оценок. Определение генеральной средней ($\overline{X_r}$). Определение выборочной средней ($\overline{X_b}$).

54. Определение генеральной дисперсии D_r , генерального среднеквадратического отклонения (δ_r).

55. Выборочная дисперсия (D_b), выборочного среднеквадратического отклонения (δ_b).

56. Определение статистической гипотезы.

57. Теорема Неймана-Пирсона.

58. Определение цепи Маркова и её использование в моделировании.

59. Предмет метода Монте-Карло. (метода статистических испытаний). Сущность метода.

Формы и методы оценки сформированности компетенций

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки сформированности компетенций
ОК7 (способен к самоорганизации и самообразованию)	Повышение профессионального уровня	Наблюдение и экспертная оценка на практических и семинарских занятиях. Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий.
ОПК1 (способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности)	Уметь выполнять расчеты, связанные с экономикой и правильно представлять результаты	Оценка в рамках текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> • результатов работы на практических занятиях; • результатов тестирования; • результатов решения задач
ОПК2 (способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач)	Правильно осуществляет сбор, анализ и обработку данных для решения задач	Оценка в рамках текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> • результатов работы на практических занятиях; • результатов тестирования; • результатов решения задач
ПК2 (способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов)	Уметь анализировать статистические данные и выявлять социальные закономерности	Оценка в рамках текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> • результатов работы на практических занятиях; • результатов тестирования; • результатов решения задач

Критерии оценивания уровня освоения компетенции

Форма контроля	Критерии оценки уровня освоения компетенции
Дифференцированный зачет	<p>Критерием оценки является уровень усвоения студентом теоретического материала, предусмотренного программой дисциплины, что выражается в степени владения материалом.</p> <p>«Отлично» - полный ответ на основные вопросы в объеме лекций с привлечением дополнительной литературы, полные грамотные ответы на все дополнительные вопросы. При ответах на вопросы обращается внимание на самостоятельность выводов и обоснованную точку зрения. Правильно и в срок выполнены все практические работы и задания для самостоятельной работы.</p> <p>«Хорошо» - неполный ответ на основные вопросы в объеме лекций с использованием дополнительной литературы, ответы на часть дополнительных вопросов. Все практические работы и задания для самостоятельной работы сданы в срок, но выполнены с несущественными недочетами.</p> <p>«Удовлетворительно» - посредственный ответ на основные вопросы в объеме лекций и ответы на часть дополнительных вопросов. Правильно выполнена большая часть практических работ и заданий для самостоятельной работы.</p> <p>«Неудовлетворительно» - незнание основных вопросов в объеме лекций (слабый ответ или его отсутствие на основные вопросы и затруднения с ответами на дополнительные вопросы). Отсутствие выполненных практических работ и заданий для самостоятельной работы.</p>
Тестирование	<p>Критерием оценки является уровень усвоения студентом материала, предусмотренного программами дисциплин, что выражается количеством правильных ответов на предложенные тестовые задания по дисциплине.</p> <p>При ответах на вопросы теста:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90 – 100 % правильных ответов - «отлично»; • 75 – 89 % правильных ответов – «хорошо»; • 50 – 74 % правильных ответов – «удовлетворительно»; • менее 50 % правильных ответов – «неудовлетворительно».
Решение задач	<p>Критерием оценки является уровень умений выпускника применять полученные теоретические знания для решения профессионально – прикладных ситуаций и задач. При оценке выполнения индивидуального профессионального задания учитывается:</p> <p>выполнение задания в полном объеме с исчерпывающими пояснениями – «отлично»;</p> <p>выполнение задания в полном объеме, но с отдельными неточностями, с недостаточными пояснениями - «хорошо»;</p> <p>задание выполнено не полностью; имеются ошибки в работе, работа не пояснена - «удовлетворительно»;</p> <p>задание не выполнено или выполнено не правильно - оценка 2 (неудовлетворительно).</p>

Шкала уровней сформированности компетенции

Баллы	Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»
Уровень	Повышенный	Средний	Пороговый

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база дисциплины обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для проведения учебных занятий могут использоваться лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа, оснащенными мультимедийным оборудованием (мультимедийные проекторы, экраны), обеспечивающие реализацию программы.

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для освоения результатов обучения дисциплины применяется лицензионное программное обеспечение, позволяющее использовать:

- Пакет прикладных программ MSOffice.
- Справочно-правовая система «Консультант плюс».
- Справочно-правовая система «Гарант».

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, К КОТОРЫМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ДОСТУП ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Министерство образования и науки Российской Федерации - <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
5. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/>
6. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования - <http://i-exam.ru/>
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
8. Информационно-библиотечная система (ИБС) МосГУ <http://elib.mosgu.ru>
9. Официальный интернет-портал правовой информации - <http://www.pravo.gov.ru/>
10. Гарант.ру. Информационно-правовой портал - <http://www.garant.ru>
11. Консультант Плюс. Справочно-правовая система <http://www.consultant.ru>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Фадеева Л.Н. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций. – М.: Эксмо, 2006. – 400 с.
2. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2010.— 473 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Климов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Москов-

ский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13115>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник/ Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13173>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Федоткин М.А. Модели в теории вероятностей [Электронный ресурс]/ Федоткин М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24593>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Яковлев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлев В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2010.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4497>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Редакционно-издательский совет:

Плакий С. И. д.ф.н., проф., (председатель совета);
Пеньковский Д.Д. д.и.н., проф., (ответственный секретарь совета);
Миронова Н.Н. д.э.н., проф.; Мысаченко В. И., д.э.н., проф.;
Селезнев В. Н., д.п.н., проф.; Черкасова Е.А. к.и.н.

Издательство Национального института бизнеса
111395, Москва, ул. Юности 5/1, корп. 2.

