

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика Б2.В.2

Направление подготовки: 081100.62 - Государственное и муниципальное управление

Профиль подготовки: Управление городским хозяйством

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Багоутдинова А.Г.

Рецензент(ы):

Опокина Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

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

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 948337717

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. Багоутдинова А.Г. Кафедра общей математики отделение математики , AGBagoutdinova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать современное представление о методах теории вероятностей и математической статистики, применяемых при изучении процессов управления.

Дисциплина 'Теория вероятностей и математическая статистика' предусматривает решение следующих задач:

- обучение студентов основам теории вероятностей и математической статистики, используемым при решении теоретических и практических задач в области управления;
- развитие навыков в применении математического аппарата - важного инструмента экономического анализа, организации и управления;
- развитие у студентов логического и аналитического мышления.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 081100.62 Государственное и муниципальное управление и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел ' Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)' основной образовательной программы 05.03.03 Картография и геоинформатика и относится к обязательные дисциплины. Изучению дисциплины 'Теория вероятностей и математическая статистика' предшествует освоение следующих дисциплин: 'Математический анализ'. Данная дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: 'Статистика', 'Эконометрика', 'Теория игр' и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и теоремы теории вероятностей;
основные законы распределения случайных величин;
методы регрессионного и корреляционного анализа;
основные понятия математической статистики;
методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования;
технику проверки гипотез.

2. должен уметь:

строить вероятностные модели;
 вычислять вероятности случайных событий;
 применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики;
 использовать методы регрессионного и корреляционного анализа;
 выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом;
 определить генеральную совокупность и исследуемую случайную величину;
 сформулировать математическую постановку задачи;
 собрать экспериментальный материал и сформировать выборку;
 с учетом поставленной задачи, используя методы математической статистики, провести обработку и анализ данных;
 использовать вычислительную технику при выполнении статистических расчетов.

3. должен владеть:

навыками применения современного математико-статистического инструментария для решения задач;
 методами сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Основные понятия теории вероятностей	3	1-2	4	4	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей	3	3-5	6	6	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики	3	6-8	6	6	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел	3	9-11	6	6	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Системы случайных величин. Корреляция между двумя случайными величинами	3	12-13	4	4	0	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Основные понятия математической статистики	3	14-15	4	4	0	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Статистическая оценка параметров распределения.	3	16-17	4	4	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Статистическая гипотеза	3	18	2	2	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			36	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Предмет теории вероятностей. Случайный и массовый характер испытания. Элементарный исход. Пространство элементарных исходов. 1.2 Алгебра событий. Основные понятия: событие; случайное, достоверное и невозможное событие; сумма (объединение) событий; произведение событий; противоположное событие, алгебра событий. 1.3 Различные подходы к определению вероятности. Определения вероятности: классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое. Понятие независимых испытаний. Несовместные события.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Определения вероятности: классическое, геометрическое, статистическое.

Тема 2. Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения. 2.2 Основные теоремы теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Понятие условной вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события. Предельные теоремы Лапласа и Пуассона.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Перестановки, сочетания, размещения. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли.

Тема 3. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Случайная величина. Виды случайных величин. Ряд распределения. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Закон распределения. Функция плотности вероятности. Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины и ее свойства. Понятие и свойства функции плотности вероятности. Кривая распределения. Функция распределения и ее свойства. Графики функции распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Мода и медиана.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Ряд распределения. Закон распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Мода и медиана.

Тема 4. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Формула Бернулли. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Понятие и свойства нормального распределения. Нормированная функция Лапласа. Свойства функции Лапласа. Равномерное распределение. Показательное (экспоненциальное) распределение. Функция надежности. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Лемма Маркова. Теорема Чебышева. (Закон больших чисел). Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. (Теорема Ляпунова).

практическое занятие (6 часа(ов)):

Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Формула Бернулли. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Показательное (экспоненциальное) распределение. Функция надежности.

Тема 5. Системы случайных величин. Корреляция между двумя случайными величинами

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Системы случайных величин. Понятие и свойства системы двух случайных величин. Свойства функции плотности вероятности. Математические ожидания и дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин X и Y . Средние квадратичные отклонения случайных величин X и Y .

практическое занятие (4 часа(ов)):

Математические ожидания и дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин X и Y . Средние квадратичные отклонения случайных величин X и Y . Корреляция между двумя случайными величинами. Корреляционный момент (ковариация). Положительная и отрицательная корреляция. Коэффициент корреляции.

Тема 6. Основные понятия математической статистики

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Генеральная и выборочная совокупности. Понятие генеральной и выборочной совокупности. Свойство репрезентативности (представительность) выборки. Методы отбора. Вариационный ряд. Частота и относительная частота. Понятие варианты, вариационного ряда. Понятие частоты и относительной частоты. Статистическое распределение. Полигон. Гистограмма. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Числовые характеристики вариационного ряда. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Размах варьирования.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вариационный ряд. Частота и относительная частота. Статистическое распределение. Полигон. Гистограмма. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Размах варьирования.

Тема 7. Статистическая оценка параметров распределения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Интервальный вариационный ряд. Свойства несмещенности и состоятельности выборочных параметров. Свойство несмещенности и состоятельности выборочного среднего. Исправленная выборочная дисперсия. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Доверительные интервалы и вероятности.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Интервальный вариационный ряд. Исправленная выборочная дисперсия. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Доверительные интервалы и вероятности.

Тема 8. Статистическая гипотеза

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проверка статистических гипотез. Понятие нулевой (основной) и альтернативной (конкурирующей) гипотез. Область принятия гипотезы. Критическая область. Критические точки. Этапы проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий. Выборочный коэффициент корреляции и линейное уравнение регрессии. Понятие условной средней. Диаграмма рассеивания. Линия регрессии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Проверка статистических гипотез. Выборочный коэффициент корреляции и линейное уравнение регрессии. Понятие условной средней. Диаграмма рассеивания. Линия регрессии.

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. Основные понятия теории вероятностей	3	1-2	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей	3	3-5	подготовка домашнего задания	12	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики	3	6-8	подготовка домашнего задания	12	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел	3	9-11	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Системы случайных величин. Корреляция между двумя случайными величинами	3	12-13	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Основные понятия математической статистики	3	14-15	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Статистическая оценка параметров распределения.	3	16-17	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Статистическая гипотеза	3	18	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				72	

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: асинхронные и синхронные формы взаимодействия посредством электронных образовательных ресурсов, электронные тесты, выполнение практических заданий on-line.

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

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на применение определений вероятности.

Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на нахождение числа размещений, сочетаний и перестановок.

Тема 3. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

Тема 4. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач на применение формулы Бернулли, функции Лапласа.

Тема 5. Системы случайных величин. Корреляция между двумя случайными величинами

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Математическое ожидание и дисперсия дискретных и непрерывных случайных величин.

Среднее квадратическое отклонение случайных величин.

Тема 6. Основные понятия математической статистики

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Статистическое распределение. Полигон. Гистограмма. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Размах варьирования.

Тема 7. Статистическая оценка параметров распределения.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Доверительная вероятность, доверительный интервал, оценки параметров распределения.

Тема 8. Статистическая гипотеза

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка статистических гипотез.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Элементы комбинаторики. Правило суммы, правило произведения.
 2. Определение вероятности события в классической и статистической моделях.
 3. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
 4. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
- Условная вероятность.
5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
 6. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
 7. Формула Пуассона.
 8. Дискретные случайные величины. Закон распределения, математическое ожидание, дисперсия.
 9. Свойства математического ожидания, дисперсии.
 10. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, закон распределения.
 11. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Функция Лапласа.
 10. Свойства нормальных кривых распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
 12. Распределения, связанные с нормальным: хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
 13. Системы двух случайных величин: закон распределения, функция распределения, плотность совместного распределения вероятностей.
 14. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.
 15. Условное математическое ожидание.
 16. Зависимые и независимые случайные величины.
 17. Выборочный метод. Способы отбора. Генеральная и выборочная совокупности.
 18. Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения.
 19. Выборочное математическое ожидание, выборочная дисперсия.
 20. Доверительная вероятность, доверительный интервал, оценки параметров распределения.
 21. Классификация статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая, простые и

Программа дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика"; 05.03.03

Картография и геоинформатика; Марданов

М.В.

Регистрационный номер

Страница 14 из 16.

сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода.

22. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Уровень значимости. Критическая область и область принятия гипотезы. Критические точки. Виды критических областей.
23. Сравнение двух дисперсией нормальных генеральных совокупностей.
24. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.
25. Сравнение со "стандартом".
26. Выборочный коэффициент корреляции и линейное уравнение регрессии.

7.1. Основная литература:

- Теория вероятностей и математическая статистика, Билялов, Ранат Фаизович;Аминов, Линар Кашифович, 2004г.
- Высшая математика, Баврин, Иван Иванович, 2008г.
3. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.2 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001.
4. 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.

7.2. Дополнительная литература:

- Теория вероятностей? - Это я понимаю!, Скворцов, Владимир Викторович, 2008г.
- Теория вероятностей, Ч. 2. Случайные величины, , 2013г.
- Теория вероятностей, Ч. 1. Элементарная теория вероятностей, , 2013г.
4. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 5-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7.(<http://znanium.com/bookread.php?book=406064>)
- 5 Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 287 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-001561-2, 4000 экз.(<http://znanium.com/bookread.php?book=225156>)

7.3. Интернет-ресурсы:

- Видео уроки по высшей математике - http://www.matem96.ru/video_terver.shtml
- Портал знаний - <http://www.statistica.ru/theory/>
- Теория вероятностей. Краткий курс для начинающих - http://www.mathprofi.ru/teorija_verojatnostei.html
- Федеральный образовательный портал - <http://ecsocman.hse.ru/text/19286749/>
- Электронный образовательный ресурс по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" - <http://bars.kfu-elearning.ru/course/view?id=729>

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.

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 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 081100.62 "Государственное и муниципальное управление" и профилю подготовки Управление городским хозяйством .

Автор(ы):

Багоутдинова А.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Опокина Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.