

Правительство Российской Федерации
Государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский университет –
Высшая школа экономики»

Общеуниверситетская кафедра высшей математики

Программа дисциплины
"Основы теории вероятностей"

для направления 080500.62 – Менеджмент
Квалификация - бакалавр менеджмента

Рекомендовано секцией УМС

Председатель

« ____ » _____ 2011 г.

Утверждена УС факультета
менеджмента
Ученый секретарь

« ____ » _____ 2011 г.

Одобрено на заседании кафедры
высшей математики

Зав. кафедрой
к.ф.-м.н., проф. А.А. Макаров

« ____ » _____ 2011 г.

Москва 2011

**Программа представлена доцентом кафедры высшей математики,
к.ф.-м.н. Дружининской И.М.**

Требования к студентам: Учебная дисциплина (факультативный курс) «Основы теория вероятностей» (3-й модуль первого курса) использует материал предшествующей ей обязательной дисциплины «Высшая математика» (1-й, 2-й и 3-й модули первого курса) и параллельно читаемой обязательной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (3-й и 4-й модули первого курса) учебного плана факультета менеджмента.

Аннотация: Короткий курс (дисциплина) «Основы теория вероятностей» является дополнением к обязательному основному учебному курсу «Теория вероятностей и математическая статистика», который читается студентам первого курса факультета менеджмента в 3-ем и 4-ом модулях. Курс «Основы теория вероятностей» является факультативным и ориентирован на студентов, которые испытывают трудности при изучении основного курса «Теория вероятностей и математическая статистика». В рамках данного факультативного курса предполагается более детально рассмотреть наиболее сложные для понимания студентов положения основного учебного курса и показать их использование в решении практически значимых задач социально-экономического характера. В частности, в рамках курса у преподавателя появляется дополнительная возможность более подробного обсуждения приложений вводимых в основном курсе понятий, а это, к сожалению, не всегда удается при чтении лекций по основному курсу в

больших потоках. Кроме того, предполагается сделать акцент на решении ряда задач, традиционно вызывающих сложности у студентов, что должно способствовать успешному выполнению домашних заданий, а также более удачному написанию студентами промежуточных контрольных работ и итоговой контрольной работы, которые предусмотрены в качестве контрольных мероприятий в основном учебном курсе «Теория вероятностей и математическая статистика». Есть основания полагать, что дополнительное обсуждение понятий теории вероятностей и решение соответствующих задач будет полезным и для освоения математической статистики, излагаемой в основном курсе «Теория вероятностей и математическая статистика» в следующем 4-ом модуле. Курс завершается письменной зачетной контрольной работой, что позволяет проконтролировать усвоение студентами обсуждаемого материала.

Учебная задача курса: Программа дисциплины ориентирована на дополнительное разъяснение сложных аспектов основной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и закрепление навыков решения вероятностно-статистических задач социально-экономической направленности. Материал курса предназначен для более успешного освоения основной обязательной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», для дальнейшего использования в продолжающем данный курс факультативном курсе «Основы математической статистики» (4-ый модуль), в дисциплинах, которые предстоит изучать студентам второго и более старших курсов. Речь идет о дисциплинах, посвященных построению и оцениванию современных социальных, политических, экономических, управленческих моделей, методик, технологий.

Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Понятие случайного события. Исчисление событий.	6	1	1	4
2.	Равновозможные и неравновозможные события. Вычисление вероятности случайного события на основе классического и статистического подходов. Комбинаторика.	8	2	2	4
3.	Геометрическая вероятность.	6	1	1	4
4.	Условная вероятность. Независимость событий. Основные теоремы теории вероятностей.	10	1	1	8
5.	Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в модели испытаний Бернулли.	10	1	1	8
6.	Случайные величины и их применение в задачах менеджмента. Характеристики случайных величин. Основные законы распределений.	14	3	3	8
7.	Нормальный закон распределения.	8	1	1	6
8.	Предельные теоремы теории вероятностей.	10	2	2	6
	Итого:	72	12	12	48

Формы контроля

По курсу в качестве формы промежуточного контроля предусмотрена письменная контрольная работа. Курс заканчивается зачетом (с оценкой). С этой целью проводится письменная зачетная контрольная работа.

Каждая форма контроля оценивается в десятибалльной шкале. Итоговая оценка Z складывается из оценки K_1 за текущую успеваемость, из оценки K_2 за промежуточную контрольную работу и из оценки K_3 за зачетную контрольную работу. Итоговая оценка вычисляется как средневзвешенная, в которой учтены два указанных слагаемых по формуле: $Z = 0,1K_1 + 0,2K_2 + 0,7K_3$. Результат округляется по обычным математическим правилам до целых единиц.

Оценка выставляется в 5-балльной и 10-балльной шкалах в ведомость и зачетную книжку студента. Перевод в 5-балльную шкалу из 10-балльной шкалы осуществляется согласно следующему правилу:

$0 \leq Z < 4$ неудовлетворительно,

$4 \leq Z < 6$ удовлетворительно,

$6 \leq Z < 8$ хорошо,

$8 \leq Z \leq 10$ отлично.

Пояснения:

1. Оценка K_1 за текущую успеваемость складывается из нескольких составляющих:

- Контроль посещения лекций и семинаров студентом.
- Оценки за микро-контрольные работы, проводимые во время лекций.
- Решение задач студентом у доски во время проведения семинаров или иные формы семинарской активности.
- Оценки за микро-контрольные работы, проводимые во время семинаров.

2. Промежуточная контрольная работа проводится письменно в аудитории и рассчитана на время не более 60 минут.

3. Зачетная контрольная работа проводится по окончании курса письменно в аудитории и рассчитана на время не более 80 минут. В вариантах промежуточной и зачетной

контрольных работ будут предложены задачи, аналогичные задачам, разобранным на лекциях и семинарах факультативного курса.

4. Переписывание промежуточной контрольной работы не проводится. Не выделяется дополнительное время на написание промежуточной контрольной работы для тех студентов, которые пропустили время написания промежуточной контрольной работы по уважительной причине.

5. Если студент получает за зачетную контрольную работу неудовлетворительную оценку, то она является блокирующей. Это означает, что студент в этом случае получает неудовлетворительную оценку по дисциплине несмотря на то, что вычисление итоговой оценки по ранее приведенной формуле может давать положительную оценку.

6. Передача зачета допускается не более двух раз по стандартной процедуре.

Базовый учебник

Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для ВУЗов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001 (и более поздние издания).

Базовый задачник

Ниворожкина Л.И. и др. Основы статистики с элементами теории вероятностей для экономистов: Руководство для решения задач. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999.

Содержание программы

Тема 1. Понятие случайного события. Исчисление событий.

Определение случайного события. Конструирование более сложных событий на основе исходных простых событий путем применения операций объединения и пересечения событий. Свойства этих операций (исчисление событий). Решение задач по перечисленной тематике.

Тема 2. Равновозможные и неравновозможные события. Вычисление вероятности случайного события на основе классического и статистического подходов. Комбинаторика.

Пространство элементарных исходов случайного эксперимента. Случайное событие как подпространство элементарных исходов. Равновозможные и неравновозможные элементарные исходы. Благоприятствующие элементарные исходы, при которых реализуется рассматриваемое случайное событие.

Вычисления вероятностей случайных событий на основе классического подхода; использование для этих целей формул комбинаторики. Урновая модель (гипергеометрическое распределение). Обобщение урновой модели.

Статистический подход к вычислению вероятностей случайных событий.

Решение задач по перечисленной тематике.

Тема 3. Геометрическая вероятность.

Расширение классического подхода для вычисления вероятности случайного события в случае, когда число возможных исходов случайного эксперимента становится бесконечно большим. Переход к понятию геометрической вероятности. Формула для вычисления геометрической вероятности. Предположения, используемые при использовании этой формулой.

Решение задач по перечисленной тематике.

Тема 4. Условная вероятность. Независимость событий. Основные теоремы теории вероятностей.

Понятие зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Строгое определение зависимых и независимых событий на основе понятия условной вероятности.

Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Вычисление вероятностей сложных событий на основе теорем сложения и умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 5. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в модели испытаний Бернулли.

Повторные независимые испытания (схема Бернулли). Формула вычисления вероятности возникновения заданного числа успехов в серии испытаний определенной длины (формула Бернулли). Наивероятнейшее число успехов.

Распределение Пуассона как предельная форма формулы Бернулли.

Интегральная формула Муавра-Лапласа.

Обсуждение ограничений, при которых возможно применение формулы Пуассона и формулы Муавра-Лапласа.

Решение задач по перечисленной тематике.

Тема 6. Случайные величины и их применение в задачах менеджмента. Характеристики случайных величин. Основные законы распределений.

Дискретная и непрерывная случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность вероятности и ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение случайных величин; их смысловая нагрузка, свойства, вычисление этих величин на основе статистических

данных. Квантиль, мода, медиана.

Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный).

Решение социально-экономических задач по указанной тематике.

Тема 7. Нормальный закон распределения

Более детальное изучение нормального закона распределения. Формула для вычисления вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Использование таблицы функции Лапласа для вычисления вероятности попадания случайной величины в заданный промежуток. Изображение вероятности вычисленного события как площади соответствующей фигуры на графике плотности нормального закона распределения. Правило трех сигм. Решение содержательных задач на основе нормального закона распределения.

Тема 8. Предельные теоремы теории вероятностей.

Неравенства Маркова и Чебышева.

Закон больших чисел. Следствие закона больших чисел: теорема Бернулли.

Содержание центральной предельной теоремы. Интегральная теорема Муавра-Лапласа как следствие центральной предельной теоремы.

Решение задач экономического и социологического характера по указанной тематике.

Список литературы

Основная литература по учебной дисциплине

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. Серия «Учебники для ВУЗов». – СПб.: Лань, 1999, 2002.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1999 (и более поздние издания).

3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1999 (и более поздние издания).
4. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. Серия «Высшее образование». – М.: ИНФРА-М, 2000; ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
5. Ниворожкина Л.И., Морозова З.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями. Учебное пособие. – Москва - Ростов–на-Дону: Март, 2005.
6. Томас Ричард. Количественный анализ хозяйственных операций и управленческих решений. – М.: Дело и Сервис, 2003.

Дополнительная литература по учебной дисциплине

1. Гнеденко Б.В. Очерк по истории теории вероятностей. – М.: Эдиториал УРСС, 2001.
2. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – М.: Наука, 1964; Эдиториал УРСС, 2003.
3. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974.
4. Сигел Эндрю Ф. Практическая бизнес-статистика. – М.: ИД «Вильямс», 2002.

Задачи к зачетной контрольной работе могут быть найдены на сайте кафедры высшей математики под рубрикой:

Дружининская И.М. Курс «Теория вероятностей и математическая статистика».

Вопросы для оценки качества усвоения материала:

1. Случайное событие.
2. Объединение и пересечение событий. Свойства этих операций.
3. Равновозможные элементарные исходы.
4. Благоприятствующие элементарные исходы.

5. Вероятность случайного события. Классический и статистический подходы к определению вероятности.
6. Вычисление вероятности на основе формул комбинаторики (перестановки, размещения и сочетания).
7. Урновая схема.
8. Геометрическая вероятность, сопутствующие этому понятию ограничения.
9. Формула для вычисления геометрической вероятности.
10. Зависимые и независимые события.
11. Условная вероятность.
12. Теорема сложения и теорема умножения вероятностей.
13. Формула полной вероятности.
14. Формула Байеса.
15. Повторные независимые испытания (схема Бернулли и формула Бернулли).
16. Наивероятнейшее число успехов.
17. Дискретные и непрерывные случайные величины.
18. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
19. Плотность вероятности и ее свойства.
20. Числовые характеристики случайной величины – математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение; их свойства.
21. Экономический смысл математического ожидания и стандартного отклонения.
22. Другие числовые характеристики случайных величин – квантили, мода и медиана.
23. Биномиальный закон распределения случайных величин.
24. Закон распределения Пуассона.
25. Равномерный закон распределения; график плотности; математическое ожидание и дисперсия для этого закона.
26. Нормальный закон распределения; график плотности; математическое ожидание и дисперсия для этого закона. Функция Лапласа (интеграл вероятностей) и ее свойства.
27. Показательный (экспоненциальный) закон распределения; график плотности; математическое ожидание и дисперсия для этого закона.
28. Связь показательного закона распределения с законом Пуассона.
29. Устойчивость нормального закона распределения.
30. Смысл закона больших чисел. Проявление закона больших чисел в практических ситуациях. Следствие закона больших чисел – теорема Бернулли.

31. Неравенство Маркова.
32. Неравенство Чебышева.
33. Смысл центральной предельной теоремы. Реализация центральной предельной теоремы в теоретических задачах и задачах практической направленности.
34. Интегральная теорема Муавра-Лапласа как следствие центральной предельной теоремы. Ограничения, при выполнении которых можно пользоваться этой формулой.

Автор программы

Дружининская И.М.