

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»

В.Н. Шимов

« 29 » 10 2012 г.

Регистрационный № УД 1025-12/баз.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебная программа для специальности
1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)»

СОСТАВИТЕЛИ:

Кашиникова И.В., доцент кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

Бородина Т.А., ассистент кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Конюх А.В. – доцент кафедры высшей математики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Белько И.В. – профессор кафедры высшей математики Учреждения образования «Белорусский аграрный технический университет», доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 1 от 29.08.2012.);

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 1 от 24.10.2012.)

Ответственный за редакцию: Бородина Т.А.

Ответственный за выпуск: Бородина Т.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» знакомит студентов с основными методами построения и анализа математических моделей случайных явлений.

Основой для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются курсы «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Методы, излагаемые в курсе теории вероятностей и математической статистики, используются в общих курсах «Исследование операций», «Математическая теория финансовых рисков», «Имитационное и статистическое моделирование», «Эконометрика» а также в ряде дисциплин специализаций.

Целью является изложение основных сведений о построении и анализе математических моделей, учитывающих случайные факторы. Следует обратить особое внимание на то, чтобы студенты хорошо усвоили фундаментальные понятия теории вероятностей, а также овладели основными методами постановки и решения задач математической статистики.

Задачами изучения дисциплины являются освоение фундаментальных понятий теории вероятностей и математической статистики, овладение основными методами постановки и решения задач математической статистики, а также методы исследования случайных процессов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- аксиомы теории вероятностей;
- определения и свойства случайных величин и их функций распределений;
- формулы преобразования распределений при функциональных преобразованиях случайных величин;
- определения и свойства математического ожидания, дисперсии;
- определения и свойства условного математического ожидания;
- определение и свойства характеристической функции;
- виды и условия сходимостей последовательностей случайных величин;
- основные предельные теоремы;
- понятия, используемые в статистическом оценивании параметров;
- методы построения точечных и интервальных статистических оценок;
- методы статистической проверки гипотез;
- методы оценивания коэффициентов полиномиальной регрессии;
- основные понятия теории случайных процессов и их основные характеристики;
- спектральные и корреляционные представления случайных процессов;
- основные понятия, связанные с дифференцированием и интегрированием случайных процессов;
- основные понятия теории стохастических дифференциальных уравнений, определение интеграла Ито;
- основные свойства процессов с независимыми приращениями;

уметь:

- вычислять вероятности сложных событий;
- находить функции распределения случайных величин и плотности вероятностей случайных величин;
- определять характеристические функции;
- находить числовые характеристики случайных величин;
- исследовать сходимость последовательностей случайных величин;
- применять предельные теоремы;
- строить точечные и интервальные статистические оценки неизвестных параметров, исследовать их свойства;
- осуществлять статистическую проверку гипотез;
- строить уравнения регрессии;
- определять спектральные плотности и корреляционные функции случайных процессов;
- определять числовые характеристики случайных процессов;
- вычислять интегралы Ито;
- находить решения стохастических дифференциальных уравнений.

В соответствии с типовыми учебными планами специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины 204 учебных часов, в том числе 102 аудиторных часа: лекции - 52 часа, практические занятия - 50 часа. В течение семестра предусматривается проведение двух двухчасовых контрольных работ. Рекомендуемые формы контроля – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

№	Название темы	Количество часов	
		Лекции (кол. час.)	Практические занятия (кол. час.)
1	Тема 1. Введение. Предмет и методы дисциплины	2	2
	Раздел 1. Теория вероятностей		
2	Тема 2. Вероятностные методы	2	2
3	Тема 3. Случайные величины	2	4
4	Тема 4. Числовые характеристики случайных величин	2	2
5	Тема 5. Последовательность случайных величин	4	2
6	Тема 6. Характеристические функции случайных величин	4	4
7	Тема 7. Предельные теоремы	4	4
	Раздел 2. Математическая статистика		
8	Тема 8. Точечные оценки	4	4
9	Тема 9. Интервальное оценивание	4	4
	Раздел 3. Случайные процессы		
10	Тема 10. Свойства случайных процессов	6	4
11	Тема 11. Процессы с независимыми приращениями	4	4
12	Тема 12. Цепи Маркова с непрерывным временем	2	2
13	Тема 13. Ветвящиеся процессы с непрерывным временем	4	4
14	Тема 14. Диффузионные процессы	2	2
15	Тема 15. Процессы с конечными моментами второго порядка	2	2
16	Тема 16. Стационарные в широком смысле случайные процессы	2	2
17	Тема 17. Стохастический интеграл Ито	2	2
	Всего:	52	50

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Предмет и методы дисциплины

Употребление вероятностных методов в науке. Перспективы использования теории вероятностей и математической статистики в различных областях народного хозяйства

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 2. Вероятностные методы.

Вероятностные методы. Случайные события и соотношения между ними. Понятие о вероятности. Дискретные вероятностные модели. Вероятностное пространство. Аксиоматика. Условные вероятности. Независимость событий.

Тема 3. Случайные величины

Случайные величины и распределения вероятностей. Многомерные случайные величины. Условные функции распределения. Независимость. Функциональные преобразования случайных величин.

Тема 4. Числовые характеристики случайных величин

Интегралы Лебега — Стильеса и Римана — Стильеса. Математическое ожидание и его свойства. Условные математические ожидания. Числовые характеристики. Случайные величины. Количество информации.

Тема 5. Последовательность случайных величин

Виды сходимости случайных величин. Соотношения между видами сходимости. Закон больших чисел и его частные случаи. Усиленный закон больших чисел. Теорема Колмогорова.

Тема 6. Характеристические функции случайных величин

Характеристическая функция и ее свойства. Теоремы Хелли о слабой сходимости. Теорема непрерывности для характеристических функций.

Тема 7. Предельные теоремы

Центральная предельная теорема. Схема серий. Сходимость к законам Гаусса и Пуассона.

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 8. Точечные оценки.

Точечные оценки. Предмет математической статистики. Теория оценивания. Неравенство Крамера — Рао. Неравенство информации. Достаточные статистики. Метод максимального правдоподобия. Асимптотическая эффективность оценок максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Его оптимальность.

Тема 9. Интервальное оценивание

Теория доверительных интервалов.

Проверка статистических гипотез. Лемма Неймана — Пирсона. Последовательный анализ Вальда. Дисперсионный анализ. Критерии согласия.

Раздел 3. Случайные процессы

Тема 10. Свойства случайных процессов

Свойства случайных процессов. Способы задания случайного процесса. Эквивалентные, тождественные и сепарабельные случайные процессы. Классификация случайных процессов. Непрерывность траекторий случайного процесса.

Тема 11. Процессы с независимыми приращениями

Вид характеристической функции процесса с независимыми приращениями. Винеровский процесс и его свойства. Пуассоновский процесс и его свойства.

Тема 12. Цепи Маркова с непрерывным временем

Уравнение Колмогорова — Чепмена. Коэффициент эргодичности и сходимость к стационарному распределению.

Тема 13. Ветвящиеся процессы с непрерывным временем

Дифференциальное уравнение для производящей функции числа частиц. Эффекты вырождения и взрыва.

Тема 14. Диффузионные процессы

Дифференциальные уравнения Колмогорова для переходных вероятностей.

Тема 15. Процессы с конечными моментами второго порядка

Свойства ковариационной функции. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость в среднем квадратичном.

Тема 16. Стационарные в широком смысле случайные процессы

Теорема Бохнера. Спектральное представление стационарных процессов. Спектральное представление вещественных случайных процессов. Линейные преобразования случайных процессов. Линейная фильтрация случайных процессов. Прогнозирование случайных процессов. Эргодические теоремы.

Тема 17. Стохастический интеграл Ито

Определение и свойства интеграла Ито. Статистические дифференциальные уравнения и метод последовательных приближений.

ЛИТЕРАТУРА:

Основная

1. Высшая математика. Общий курс: учебник / А.И. Яблонский, А.В. Кузнецов, Е.И. Шилкина [и др.]; под общ. ред. С.А. Самалы. – 2-е изд., переработ. - Минск: Выш. шк., 2000. - 351 с.
2. Мацкевич, И.П. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учебник / И.П. Мацкевич И.П., Г.П. Свирид. - Минск: Выш. шк., 1993. – 269 с.
3. Мацкевич, И.П. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Теория вероятностей и математическая статистика / Г.П. Свирид, Г.М. Булдык. – Минск: Выш. шк., 1996. – 318 с.

Дополнительная

1. Гайшун, И.В. Высшая математика для экономистов: учебник. / И.В. Гайшун [и др.]. - Минск: БГЭУ, 2005.- Т. 2: Теория вероятностей в экономике. Методы оптимизации и экономические модели. – 623 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. - М.: Выс. шк., 1979 г.
3. Белько, И.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи / И.В. Белько, Г.П. Свирид. - Минск: Новое знание, 2002 . – 250 с.

Беларускі дзяржаўны эканамічны ўніверсітэт. Бібліятэка.
Белорусский государственный экономический университет. Библиотека.
Belarus State Economic University. Library.