

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
Высшего Профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий

_____ А.М. Пищухин
« ____ » _____ 2006 г.

Рабочая программа

**дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и
случайные процессы»**

Направление подготовки: 654600 «Информатика и вычислительная техника»
Специальность: 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем»
Факультет информационных технологий
Форма обучения: очная

Оренбург 2006

Рецензент:

доктор технических наук, профессор Булатов В.Н.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» /сост.

В.В. Паничев. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006 - с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины естественнонаучного цикла студентам очной формы обучения специальности 230105.65 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» в 4 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Государственного образовательного стандарта Высшего Профессионального образования по направлению подготовки дипломированных специалистов 654600 – ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, утвержденного 27.03.2000 Министерством Образования Российской Федерации.

Составитель: _____ В.В. Паничев.
20.05.2006 г.

©Паничев В.В., 2006
© ГОУ ОГУ, 2006

Содержание

		с.
1	Цели и задачи дисциплины	4
2	Место дисциплины в учебном процессе	5
3	Организационно-методические данные дисциплины	5
4	Содержание дисциплины	6
4.1	Выписка из ГОС ВПО «Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы» по дисциплине	6
4.2	Разделы дисциплины, их содержание и виды занятий	6
5	Тематический план изучения дисциплины	10
5.1	Лабораторные работы	10
5.2	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	11
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
6.1	Рекомендуемая литература	12
6.1.1	Основная литература	12
6.1.2	Дополнительная литература	12
6.1.3	Периодическая литература	13
6.2	Средства обеспечения освоения дисциплины	13
6.2.1	Методические указания и материалы по видам занятий	13
6.2.1	Методические указания к лабораторным занятиям	13
6.2.2	Программное обеспечение по видам занятий	13
6.2.3	Контрольные вопросы для самопроверки	13
6.2.4	Критерии оценки знаний, умений и навыков	15
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
7.1	Учебно-лабораторное оборудование	16
	Лист согласования рабочей программы	17

1 Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

а) иметь представление:

- 1) о случайных явлениях и событиях;
- 2) об основных закономерностях, которым подчинены случайные явления;
- 3) об основных способах сбора и обработки статистических данных, полученных в результате наблюдений или экспериментов;

б) знать:

- 1) понятие случайного события и его вероятности, виды событий;
- 2) способы определения вероятностей событий при однократных и многократных испытаниях, а также вероятностей сложных событий;
- 3) виды случайных величин, их законы распределения и числовые характеристики;
- 4) законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин;
- 5) выборочный метод математической статистики;
- 6) методы статистической оценки параметров распределения;
- 7) элементы теории корреляции;
- 8) методы проверки статистических гипотез;
- 9) виды случайных процессов и их характеристики;

в) уметь:

- 1) устанавливать закономерности, которым подчинены случайные явления;
- 2) определять основные характеристики случайных величин;
- 3) пользоваться элементами описательной статистики;
- 4) оценивать зависимость случайной величины от одной или нескольких случайных величин;
- 5) проверять статистические гипотезы о виде неизвестного распределения или о величине параметров распределения, вид которого неизвестен;

г) должен владеть:

- 1) способами расчета вероятностей случайных событий;
- 2) методами анализа случайных величин и их систем;

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина относится к циклу естественнонаучных дисциплин федеральной компоненты основной образовательной программы подготовки

инженера по специальности 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем».

Дисциплина базируется на началах математического анализа.

Основные положения дисциплины используются для изучения обще профессиональных и специальных дисциплин:

- статистические методы и модели;
- методы оптимизации;
- теория принятия решений;
- компьютерное моделирование;
- цифровая обработка сигналов.

Знания и практические навыки, приобретенные в результате усвоения дисциплины, используются студентами при выполнении курсовых и дипломных работ.

3 Организационно-методические данные дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, ч
Общая трудоемкость	100
Аудиторная работа	18
лекции (Л)	12
практические занятия	6
Самостоятельная работа	82
РГЗ	20
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и т.д.), (СР)	62
Вид итогового контроля	Зачет, экзамен

4 Содержание дисциплины

4.1 Выписка из ГОС ВПО «Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы» по дисциплине»

Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная

теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний.

4.2 Разделы дисциплины, их содержание и виды занятий

Дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» изучается в четвертом семестре.

№ раздела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов			Внеауд. работа СР
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
2	Случайные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний	14	4	4	6

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов		Внеауд. работа СР	
		Всего	Аудиторная работа		
			Л		ПЗ
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
	Действия над событиями. Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема умножения совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Вероятностные расчеты при многократных испытаниях (частная, общая, обобщенная теоремы повторения опытов). Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от				

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов			Внеауд. работа СР
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
3	Случайные величины. Числовые характеристики. Законы распределения	21	8	4	9

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов		Внеауд. работа СР	
		Всего	Аудиторная работа		
			Л		ПЗ
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
	Случайная величина. Определение дискретных, непрерывных и непрерывно-дискретных случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные теоретические моменты. Плотность распределения				

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов			Внеауд. работа СР
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
4	Элементы теории корреляции. Линейный регрессионный анализ	16	8	2	6
	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по сгруппированным и несгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции.				
5	Начала теории оценивания. Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез	30	6	4	20

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов		Внеауд. работа СР	
		Всего	Аудиторная работа		
			Л		ПЗ
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о нормальном и экспоненциальном				

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов			Внеауд. работа СР
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	
1	Введение, основные понятия	20	2	2	16
	Случайные явления и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Примеры непосредственного вычисления вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.				
6	Случайные процессы. Моделирование случайных величин	14	6	2	6
	Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова. Метод Монте-Карло. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод обратных функций. Метод суперпозиции. Приближенное разыгрывание нормальной величины.				
Итого		100	34	17	49

5 Тематический план изучения дисциплины

5.1 Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практического занятия	Кол-во часов
1	1	Определение вероятности события способом непосредственного подсчета	1
2,3	2	Расчет вероятностей сложных событий при однократном и многократном испытаниях	4
4,5	3	Построение ЗР с.в. и определение их числовых характеристик	4
6	4	Расчет числовых характеристик систем случайных величин	2
7,8	5	Статистическое исследование выборки	4
9	6	Расчет вероятностей состояний марковской цепи	2

5.2 Расчетно-графическая задача

№ РГЗ	№ раздела	Тема РГЗ
1	5	Статистическое исследование выборки

5.3 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Размещения, перестановки, сочетания.
2	Вероятностные расчеты при многократном испытании (частная, общая и обобщенная теоремы повторения опытов). Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
3	Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
4	Функция, статистическая и корреляционные зависимости. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по сгруппированным и не сгруппированным данным.
5	Метод наибольшего правдоподобия. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

- Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. Пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2001.-479 с.
- Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. Пособие для вузов. – М. :Высшая школа, 2001.-440 с.
- Вентцель Е.С.Теория вероятностей. - М.:Наука,1974-574 с.
- Вентцель Е.С., Овчаров А.В.Теория вероятностей. -М.:Наука,1974-273 с.
- Гнеденко Б.В.Курс теории вероятностей. Киев: Наукова думка,1981-497 с.
- Пугачев В.С.Теория вероятностей и математическая статистика.- М.:Наука,1978-568 с.
- Цветков Э.И.Основы статистических измерений.- Л.:Энергия,1979-288 с.
- Мирский Г.Я.Аппаратурное определение характеристик случайных процессов.-М.:Энергия,1972-455 с.

Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов.- М.:Мир,1974-376 с.

6.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

6.2.1 Методические указания и материалы по видам занятий

6.2.1.1 Методические указания к практическим занятиям

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач.

6.2.1.2 Методические указания к РГЗ

Варианты заданий и методические указания по выполнению РГЗ (на сайте каф. ПОВТАС).

6.2.2 Программное обеспечение по видам занятий

- Pascal
- C++
- Stadia

6.2.3 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел 1. Введение, основные понятия

Предмет теории вероятностей.

Частота событий и ее свойства.

Статистическое определение вероятности.

Классическое определение вероятности.
Геометрические вероятности.
Аксиомы теории вероятностей.

Раздел 2. Случайные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Теорема сложения вероятностей для несовместимых событий.
Теорема умножения вероятностей для несовместимых событий.
Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
Формула полной вероятности.
Формулы Байеса.
Повторение испытаний. Формулы Бернулли.
Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
Понятие о законе больших чисел.
Теорема Чебышева и ее сущность.
Теорема Бернулли.

Раздел 3. Случайные величины. Числовые характеристики. Законы распределения

Дискретные и непрерывные случайные величины.
Закон распределения дискретной величины.
Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
Вероятность попадания случайной величины на заданный участок через функцию распределения.
Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
Вероятностный смысл функции плотности.
Вероятность попадания случайной величины на заданный участок через функцию плотности.
Биномиальное распределение как пример дискретного распределения.
Распределение Пуассона как пример дискретного распределения.
Равномерное распределение как пример непрерывного распределения.
Нормальное распределение как пример непрерывного распределения.
Отклонение теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.
Показательное распределение как пример непрерывного распределения.
Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
Дисперсия случайной величины и его свойства.
Начальные и центральные теоретические моменты.
Системы двух случайных величин. Закон распределения.

Зависимые и независимые случайные величины. Теорема.

Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент.

Раздел 4. Элементы теории корреляции. Линейный регрессионный анализ

Понятие о функциональной, статистической и корреляционной зависимости.

Начальные и центральные эмпирические моменты.

Эмпирические и выравнивающие (теоретические) частоты.

Выборочные уравнения регрессии .

Корреляционная таблица.

Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по сгруппированным и не сгруппированным данным.

Выборочный коэффициент корреляции.

Простейшие случаи криволинейной корреляции.

Понятие о множественной корреляции.

Раздел 5. Начала теории оценивания. Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез

Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Статистическая функция распределения.

Понятие гистограммы.

Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

Точечные оценки параметров распределения.

Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал.

Оценка математического ожидания нормального распределения при известном σ .

Оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ

Оценка среднеквадратического отклонения нормального распределения.

Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.

Метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.

Статистическая проверка статистических гипотез.

Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности.

Критерий согласия Пирсона.

Критерий согласия Колмогорова.

Раздел 6. Случайные процессы . Моделирование случайных величин

Цепь Маркова.

Однородная цепь Маркова.

Переходные вероятности. Матрица перехода.

Равенство Маркова.

Метод Монте-Карло.

Разыгрывание случайных величин.

Метод обратных функций.

Метод суперпозиции.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 654600 «Информатика и вычислительная техника»

Специальность: 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Дисциплина: Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы

Форма обучения: очная

Учебный год 2006 / 2007

Рекомендована заседанием кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
протокол от « ___ » _____ 2006 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
ПОВТАС _____ Н.Соловьев « ___ » _____ 2006 г.

Исполнитель
доцент кафедры ПОВТАС
_____ В.Паничев « ___ » _____ 2006 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПОВТАС _____ Н.Соловьев « ___ » _____ 2006 г.

Председатель методической комиссии по специальности
230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем»
_____ Н.Соловьев « ___ » _____ 2006 г.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ « ___ » _____ 2006 г.

Начальник УСИТО
_____ « ___ » _____ 2006 г.