

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



Л. Р. Фионова

(Фамилия, инициалы)

(Подпись)

« 15 »

июня

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.12 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов

Направление подготовки 01.03.04 — «Прикладная математика»

Профиль подготовки «Математическое моделирование в экономике и технике»

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения очная

Пенза, 2015

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 — «Прикладная математика».

Программу составили:

Бойкова А. И., доцент кафедры «ВиПМ»



(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика»

Протокол № 7.1

от « 29 » 05 2015 года

Зав. кафедрой «ВиПМ»



И. В. Бойков

(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

«Высшая и прикладная математика»



И. В. Бойков

(подпись, Ф.И.О., дата)

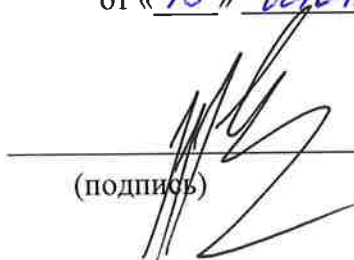
(название кафедры)

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 6

от « 15 » июня 2015 года

Председатель методической комиссии
факультета вычислительной техники



Н. Н. Коннов

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов» является:

обучение студентов математическим моделям случайных явлений, изучаемых естественными науками, физико–техническими и инженерно–физическими дисциплинами, экологией и экономикой, анализу этих моделей, привитие студентам навыков интерпретации теоретико–вероятностных задач внутри математики и за ее пределами, заложить понимание формальных основ дисциплины и выработать у студентов достаточный уровень вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

«Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов» Б1.1.12 является дисциплиной базовой части Б1.1 модуля Б1 программы подготовки студентов по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях студентами курсов «Математический анализ» (Б1.1.07), «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (Б1.1.08), «Комбинаторика» (Б1.2.08), «Теория функций комплексного переменного» (Б1.1.09).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: Б1.2.06 «Теория массового обслуживания», Б1.2.11 «Теория возмущений», Б1.2.15 «Основы экономической синергетики», Б1.2.21.2 «Теория игр», Б1.2.24.2. «Элементы актуарной математики».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-9	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.	<i>Знать:</i> основные положения и методы, математический аппарат современной математической теории вероятностей и математической статистики и теории случайных процессов.
		<i>Уметь:</i> понимать и применять на практике математический аппарат и компьютерные технологии, реализуемые в данном курсе для решения различных задач связанных с профессиональной деятельностью
		<i>Владеть:</i> навыками решения практических задач
ПК-10	Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу	<i>Знать:</i> основные положения и математические модели используемые в современных теориях вероятностей, МС, ТСП.

	<p>математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.</p>	<p><i>Уметь:</i> построить математические модели случайных явлений, изучаемых естественными науками и используемых при планировании и моделировании процессов, возникающих в экономике и технике. Анализировать построенные модели.</p> <p><i>Владеть:</i> методологией и навыками тестирования построенных моделей, и знаниями позволяющими принимать адекватное решение на основе полученной информации.</p>
ПК-12	<p>Способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.</p>	<p><i>Знать:</i> расширенные положения и методы, математический аппарат современной математической ТВ,МС и ТСП.</p>
		<p><i>Уметь:</i> доказывать основные теоремы теории вероятностей, решать теоретико-вероятностные задачи, задачи комбинаторики и математической статистики, а также задачи, относящиеся к теории случайных процессов.</p>
		<p><i>Владеть:</i> математическими методами и моделями, с помощью которых в современных условиях анализируется информация; навыками в использовании приемов и методов применяемых в данном курсе.</p>

4. Структура и содержание дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная Работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1.	Раздел 1. Теория вероятностей	4	1-6	30	12	12	6	2	2											
2.	Тема 1.1. Случайные события.	4	1	4	2	2	-	-	-											
3.	Тема 1.2. Случайные величины.	4	2	6	2	2	2	-	-											
4.	Тема 1.3. Основные распределения случайных величин.	4	3	4	2	2	-	-	-											
5.	Тема 1.4. Предельные теоремы.	4	4	6	2	2	2	-	-			4нед								
6.	Тема 1.5. Функции случайных аргументов.	4	5	4	2	2	-	-	-											
7.	Тема 1.6. Двумерная случайная величина.	4	6	6	2	2	2	2	2											
8.	Раздел 2. Математическая статистика	4	7-10	20	8	8	4	4	4						7-ая					

9.	Тема 2.1. Оценки параметров эмпирических и теоретических распределений.	4	7	4	2	2	-	-											
10.	Тема 2.2. Регрессионный анализ.	4	8	6	2	2	2	2	2										
11.	Тема 2.3. Однофакторный дисперсионный анализ.	4	9	4	2	2	-	-	-			9нед							
12.	Тема 2.4. Статистические гипотезы.	4	10	6	2	2	2	2	2										
13.	Раздел 3. Метод Монте-Карло.	4	11-12	10	4	4	2	2	2							11-ая			
14.	Тема 3.1. Метод Монте-Карло.	4	11	6	2	2	2	1	1										
15.	Тема 3.2. Приближенные вычисления интегралов и ДУ методом Монте-Карло.	4	12	4	2	2		1	1										
16.	Раздел 4. Случайные процессы.	4	13-18	30	12	12	6	10	10										
17.	Тема 4.1. Случайная функция.	4	13	6	2	2	2	2	2										
18.	Тема 4.2. Стационарные случайные функции.	4	14	4	2	2	-	2	2			14нед							
19.	Тема 4.3. Понятие динамической системы.	4	15	6	2	2	2	2	2										
20.	Тема 4.4. Общие методы исследования точности одномерных случайных систем.	4	16	4	2	2	-	2	2							16-ая			
21.	Тема 4.5. Определение характеристик случайных величин и случайных опытов по результатам опытов.	4	17-18	10	4	4	2	2	2										
	<i>Подготовка к экзамену</i>							36				36							
	Общая трудоемкость, в часах			90	36	36	18	54	18	0	-	36	Промежуточная аттестация						
													Форма		Семестр				
													Зачет		-				
													Экзамен		4				

4.2. Содержание дисциплины

Лекции

Раздел 1 Теория вероятностей

Лекция 1.

Тема 1.1. Случайные события.

Случайные события. Основные формулы комбинаторики. Аксиоматическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность и независимость событий.

Лекция 2.

Тема 1.2. Случайные величины.

Типы случайных величин. Функции распределения и плотности случайных величин. Числовые характеристики. Характеристическая функция.

Лекция 3.

Тема 1.3. Основные распределения случайных величин

Распределения Гаусса, Фишера, Стьюдента, хи-квадрат, показательное, биномиальное, Пуассона. Их свойства.

Лекция 4.

Тема 1.4. Предельные теоремы.

Виды вероятностной сходимости. Теорема Ляпунова, локальная теорема Лапласа, интегральная теорема Лапласа. Закон больших чисел Чебышева.

Лекция 5.

Тема 1.5. Функции случайных аргументов. Композиция.

Лекция 6.

Тема 1.6. Двумерная случайная величина. N-мерная случайная величина.

Функции распределения и плотности двумерной СВ, числовые характеристики. Коэффициент корреляции. Независимость двух СВ.

Раздел 2. Математическая статистика

Лекция 7

Тема 2.1. Оценки параметров эмпирических и теоретических распределений.

Типы оценок. Интервальные и точечные оценки. Метод максимального правдоподобия.

Лекция 8

Тема 2.2. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.

Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель, интервальная оценка параметров связи, ранговая корреляция. Основные положения регрессионного анализа. Интервальная оценка функции регрессии, интервальная оценка параметров парной модели.

Лекция 9

Тема 2.3. Однофакторный дисперсионный анализ.

Основные положения анализа.

Лекция 10

Тема 2.4. Статистические гипотезы.

Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерии. Критерий Фишера, Сравнение двух средних нормально и произвольно распределенных генеральных совокупностей, Определение минимального объема выборки, Критерий согласия Пирсона, Критерий Вилкоксона.

Раздел 3. Метод Монте-Карло.

Лекция 11

Тема 3.1. Метод Монте-Карло.

Лекция 12

Тема 3.2. Приближенные вычисления интегралов и ДУ методом Монте-Карло.

Раздел 4. Случайные процессы.

Лекция 13

Тема 4.1. Случайная функция.

Распределение СФ, числовые характеристики и корреляционная функция СФ, взаимная корреляция двух СФ.

Лекция 14

Тема 4.2. Стационарные случайные функции.

Определение. Эргодическое свойство СФ, спектральная плотность СФ.

Лекция 15

Тема 4.3. Понятие динамической системы.

Оператор. Системы, описываемы ДУ.

Лекция 16

Тема 4.4. Общие методы исследования точности одномерных случайных систем.

Вычисление характеристик (мат.ожидания, дисперсии, корреляционной ф.) систем.

Лекция 17-18

Тема 4.5. Определение характеристик случайных величин и случайных опытов по результатам опытов.

Определение мат.ожиданий, корреляционных функций эргодических стационарных СФ.

Практические занятия

Занятие 1. *Тема 1.1. Случайные события.*

Решение задач на понимание и применение теорем сложения и умножения вероятностей, условную вероятность и независимость событий. Формула Байеса.

Занятие 2. *Тема 1.2. Случайные величины.*

Решение задач на вычисление функций распределения и плотности случайных величин. Вычисление числовых характеристик СВ. Характеристическая функция.

Занятие 3. *Тема 1.3. Основные распределения случайных величин*

Задачи: вычисление вероятности заданного отклонения распределения Гаусса, Правило 3-х сигм. Умение пользоваться таблицей стандартного нормального распределения. Задачи на вычисление различных характеристик биномиального и Пуассона распределения.

Занятие 4. *Тема 1.4. Предельные теоремы.*

Задачи на применение различных теорем: Теорема Ляпунова, локальная теорема Лапласа, интегральная теорема Лапласа. Закон больших чисел Чебышева.

Занятие 5. *Тема 1.5. Функции случайных аргументов. Композиция.*

Вычисление функций плотности ф. случайных аргументов. Вычисление ф. плотности двумерной СВ заданной композицией.

Занятие 6. *Тема 1.6. Двумерная случайная величина. N-мерная случайная величина.*

Вычисление функций распределения и плотности двумерной СВ, числовых характеристик. Вычисление коэффициента корреляции. Исследование независимости двух СВ.

Занятие 7. *Тема 2.1. Оценки параметров эмпирических и теоретических распределений.*

Обзор методов нахождения различных оценок. Определение эффективных оценок при помощи неравенства Рао-Крамера-Фреше.

Занятие 8. *Тема 2.1. продолжение.* Вычисление точечных оценок методом максимального правдоподобия.

Занятие 9. *Тема 2.1. продолжение.* Вычисление доверительных интервалов для различных параметров стандартных распределений.

Занятие 10. *Тема 2.1. продолжение.* Вычисление доверительных интервалов для различных параметров стандартных распределений.

Занятие 11. *Тема 2.2. Корреляционный анализ.* Вычисление интервальной оценки параметров связи.

Занятие 12. *Тема 3.2. Метод Монте-Карло.* Приближенные вычисления интегралов и ДУ методом Монте-Карло.

Занятие 13. *Тема 4.1. Случайная функция.*

Вычисление и исследование : Распределений СФ, числовых характеристик. Вычисление корреляционных функций СФ.

Занятие 14. *Тема 4.2. Стационарные случайные функции.*

Исследование эргодического свойства СФ. Вычисление спектральной плотности СФ.

Занятие 15. *Тема 4.3. Понятие динамической системы.*

Исследование элементарной ДС. Вычисление оператора.

Занятие 16. *Тема 4.4. Общие методы исследования точности одномерных случайных систем.*

Вычисление характеристик (мат.ожидания, дисперсии, корреляционной ф.) систем.

Занятие 17-18. *Тема 4.5. Определение характеристик случайных величин и случайных опытов по результатам опытов.*

Определение мат.ожиданий, корреляционных функций эргодических стационарных СФ.

Лабораторные занятия

Занятие 1. *Тема 1.3. Основные распределения случайных величин*

Построить графики основных распределений, исследовать зависимость от параметров. Вычислить основные числовые характеристики.

Занятие 2. *Тема 1.4. Предельные теоремы.*

Демонстрация ЦПТ. Показать сходимость различных распределений к стандартному нормальному.

Занятие 3. *Тема 1.6. Двумерная случайная величина.* Построить графики основных распределений (поверхности), исследовать зависимость от параметров. Вычислить основные числовые характеристики.

Занятие 4. *Тема 2.2. Регрессионный анализ.*

Уравнение линейной регрессии, оценка функции регрессии, оценка неизвестных значений, прогнозирование.

Занятие 5. *Тема 2.3. Однофакторный дисперсионный анализ.*

Сравнение нескольких средних.

Занятие 6. *Тема 2.4. Статистические гипотезы.*

Рассмотреть : критерий Фишера, двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны / неизвестны. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема.

Занятие 7. *Тема 2.4. Статистические гипотезы.*

Критерий Бартлетта. Критерий Кочрена. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона, критерий Колмогорова.

Занятие 8. *Тема 3.1. Метод Монте-Карло.*

Оценка погрешности метода. Монте-Карло для дискретной и непрерывной СВ.

Занятие 9. *Тема 3.1. Метод Монте-Карло.*

Методом М.-К.: приближенно найти значение определенного интеграла, решение ДУ.

Лабораторные занятия проводятся с использованием ПО «Microsoft» (подписка Eopen); лицензия № 63167487, лицензия № 61853322, включает в себя: Microsoft Office Standard 2010 (включает в себя Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010, Microsoft PowerPoint 2010) (50 лицензий) договор 2008 г. бессрочный

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов» предполагается использовать структурно-логические и интеграционные образовательные технологии, реализуемые посредством:

- лекций в виде вводных, текущих, обзорных и заключительно-обобщающих занятий;
- практических занятий с использованием методов «многократного повторения» и «мозговой атаки»; по логике мышления – индуктивные, дедуктивные и репродуктивные;
- лабораторных занятий в виде использования современных средств программного обеспечения;
- организации самостоятельной работы на основе личностно-дифференцированного подхода планирования заданий в виде воспроизводящей и частично-поисковой работ.
- организации текущего контроля знаний студентов методами: выполнения домашних заданий, оценки активности на практических занятиях и рейтинговой системы общей оценки знаний студентов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными бумажными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на ЭВМ, в форме тестирования и т.д.) и позволяют оценить достижения ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех заявленных компетенций. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

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

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература (см. п. 7)	Количество часов
1-6	Теория вероятностей	Подготовка к занятиям.	Решение задач. Использование программного обеспечения для визуализации распределений СВ.	[1,2,3,4, 5].	2
7-10	Математическая статистика	Подготовка к занятиям.	Решение задач. Использование программного обеспечения для трудоемких расчетов.	[1,2,3,4, 5].	4
11-12	Метод Монте-Карло.	Подготовка к занятиям.	Решение задач. Использование программного обеспечения для трудоемких расчетов разыгрывания СВ.	[1,2,3,4, 5].	2
13-18	Случайные процессы.	Подготовка к занятиям.	Решение задач. Использование программного обеспечения для трудоемких расчетов.	[1,2,3,4, 5].	10

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа представляет собой подготовку к аудиторным занятиям в форме изучения теоретического материала и решения задач по пройденным темам.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Программа оценивания контролируемых компетенций

№ п\п	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Теория вероятностей	ПК-9,ПК-10,ПК-12	Контрольное задание, собеседование, экзамен
2	Раздел 2. Математическая статистика	ПК-9,ПК-10,ПК-12	Контрольное задание, собеседование, экзамен
3	Раздел 4. Случайные процессы.	ПК-9,ПК-10,ПК-12	Контрольное задание, собеседование, экзамен

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. Найти математическое ожидание случайной величины распределенной по показательному закону;
2. Найти вероятность того, что событие А происходящее с вероятностью $p=0.2$ наступит 50 раз в 100 испытаниях.
3. Найти функцию распределения в круге радиуса R с центром в начале координат, если функция есть некоторая константа.

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

1. Что можно сказать о независимости двух случайных величин, если момент корреляции равен нулю?
2. Вывести несмещенную оценку выборочной дисперсии.
3. Методом наибольшего правдоподобия и методом моментов оценить вероятность наступления успеха в распределении Бернулли.

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

1. На вход линейной стационарной динамической системы, описываемой уравнением $3y'(t)+y(t)=4x'(t)+x(t)$ подается стандартная случайная функция $x(t)$ с корреляционной функцией $k(s)=6\exp(-2|s|)$. Найти дисперсию СФ $y(t)$ на выходе из системы в установившемся режиме.
2. Задана СФ $x(t)=\sin(t+s)$, где s -СВ распределенная равномерно на $(0,2\pi)$. Доказать, что $x(t)$ –стационарная функция.

Перечень вопросов для собеседования.

Раздел 1. Теория вероятностей (неделя 4-я).

1. Характеристики закона распределения случайной величины.
3. Характеристики биномиального распределения и распределения Бернулли.
4. Характеристики распределения Пуассона.
5. Характеристики нормального распределения. Свойства нормального распределения. Стандартное нормальное распределение. Приведение произвольного нормального распределения к стандартному нормальному.
6. Определение математического ожидания. Свойства математического ожидания.
7. Определение дисперсии. Свойства дисперсии.
8. Закон больших чисел Чебышева для одинаково и неодинаково распределенных случайных величин.
9. Определение и свойства функции распределения одномерной дискретной и непрерывной случайной величины.
10. Определение и свойства функции плотности одномерной дискретной и непрерывной случайной величины.
11. Вероятностный смысл функций распределения и плотности одномерной случайной величины.
12. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова) для одинаково и неодинаково распределенных случайных величин.

Раздел 2. Математическая статистика (неделя 9-я).

1. Определение выборки. Оценка параметров теоретического распределения по выборочному. Типы оценок.
2. Точечные оценки. Характеристики точечных оценок.
3. Интервальные оценки. Определение и вычисление доверительного интервала для одного параметра (оценка математического ожидания нормального распределения при известном стандартном отклонении).
4. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
5. Метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.
6. Интервальная оценка функции регрессии.
7. Интервальная оценка параметров парной модели линейной регрессии.

Раздел 3. Теория случайных процессов (неделя 14-я).

1. Корреляционная функция СФ
2. Взаимная корреляция двух СФ.
3. Спектральная плотность СФ.
4. Эргодическое свойство СФ

Демонстрационный вариант экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение образования



«Пензенский
государственный
университет»

01.03.04

(код и наименование направления/специальности)
Прикладная математика

(наименование профиля)

ВиПМ

(наименование кафедры)

ТВ,МС,ТСП

(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Теорема Ляпунова.
2. Доказать теорему Муавра-Лапласа с помощью характеристических функций.
3. Получить точечную и интервальную оценку параметра распределения Пуассона.

Преподаватель

(подпись)

Бойкова А.И.

Зав. кафедрой

(подпись)

Бойков И.В.

«___» _____ 201__ г.

Примечания.

1. Формулировка вопросов и заданий для проверки уровней обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ определяется преподавателем исходя из требований рабочей программы дисциплины. Количество вопросов и заданий определяется преподавателем.

2. Экзаменационные билеты формируются преподавателем из утвержденных на заседании кафедры экзаменационных вопросов и заданий.

3. К комплекту экзаменационных билетов (вопросов и заданий) прилагаются разработанные и утвержденные на заседании кафедры критерии оценки по дисциплине.

Перечень вопросов к экзамену

1. Определение случайного события. Определение случайной величины. Дать определения через понятие пространства элементарных событий. Характеристики случайных величин.
2. Вероятность случайного события. Две трактовки вероятности случайного события.
3. Характеристики закона распределения случайной величины.
4. Характеристики биномиального распределения и распределения Бернулли.
5. Характеристики распределения Пуассона.
6. Характеристики нормального распределения. Свойства нормального распределения. Стандартное нормальное распределение. Приведение произвольного нормального распределения к стандартному нормальному.
7. Определение математического ожидания. Свойства математического ожидания.
8. Определение дисперсии. Свойства дисперсии.
9. Закон больших чисел Чебышева для одинаково и неодинаково распределенных случайных величин.
10. Определение и свойства функции распределения одномерной дискретной и непрерывной случайной величины.
11. Определение и свойства функции плотности одномерной дискретной и непрерывной случайной величины.
12. Вероятностный смысл функций распределения и плотности одномерной случайной величины.
13. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова) для одинаково и неодинаково распределенных случайных величин.
14. Определение и свойства функции распределения двумерной дискретной и непрерывной случайной величины.
15. Определение и свойства функции плотности двумерной дискретной и непрерывной случайной величины.
16. Вероятностный смысл функций распределения и плотности двумерной случайной величины.
17. Понятие корреляции. Определение корреляционного момента. Определения корреляционного коэффициента.
18. Зависимые и независимые случайные величины. Перечислите все условия, которые мы изучали для проверки независимости случайных величин.
19. Определение выборки. Оценка параметров теоретического распределения по выборочному. Типы оценок.
20. Точечные оценки. Характеристики точечных оценок.
21. Интервальные оценки. Определение и вычисление доверительного интервала для одного параметра (оценка математического ожидания нормального распределения при известном стандартном отклонении).
22. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
23. Метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.
24. Корреляционный анализ. Двумерная модель, интервальная оценка параметров связи.
25. Ранговая корреляция.
26. Интервальная оценка функции регрессии.
27. Интервальная оценка параметров парной модели линейной регрессии.

28. Основные положения однофакторного дисперсионного анализа
29. Статистические гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерии.
30. Приближенное вычисление ДУ методом Монте-Карло.
31. Приближенное вычисление интегралов методом Монте-Карло.
32. Корреляционная функция СФ, взаимная корреляция двух СФ.
33. Эргодическое свойство СФ
34. Спектральная плотность СФ.
35. Вычисление характеристик (мат.ожидания, дисперсии, корреляционной ф.) одномерных случайных систем.
36. Определение корреляционных функций эргодических стационарных СФ.

Демонстрационные практические задания к экзамену [2]:

№№ 119, 166, 188, 252, 264, 295, 328, 423, 435, 471

№№ 125, 179, 210, 256, 267, 298, 359, 410, 434, 436, 480, 493, 501

№№ 135, 174, 201, 226, 271, 339, 412, 425, 510

7. Список литературы

по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»

Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для ВУЗов - М.: Высш. обр., 2009 – 479 с. Библ. ПГУ 20 экз
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5269
- М.: Высш. обр., 2008 – 479 с. Библ. ПГУ 30 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=9638
– М.: Высш. обр., 2007 – 479 с. Библ. ПГУ 48 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=8138
– М.: Высш. обр., 2005 – 479 с. Библ. ПГУ 95 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5279
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. – М., Высшее образование, 2009– 404 с. Библ. ПГУ 19 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=11392
- М., Высшее образование, 2007– 404 с. Библ. ПГУ 25 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7601
- М., Высшее образование, 2006– 404 с. Библ. ПГУ 14 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7374
- М., Высшее образование, 2005– 404 с. Библ. ПГУ 92 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5269
3. **Рябушко, Антон Петрович.**
Индивидуальные задания по высшей математике. В 4-х ч. [Текст] : учеб. пособие. Ч.4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко. - 3-е изд. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 336 с. Библ. ПГУ 139 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print

&C21COM=F&Z21MFN=13285

4. **Горелова, Галина Викторовна.**

Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel : учебное пособие / Г. В. Горелова. - 4-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 475 с. - (Высшее образование). Библ. ПГУ 51 экз.

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print)

[bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print)
&C21COM=F&Z21MFN=7375

5. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей. - М: Лань, 2013, 480с. Электронный ресурс

https://e.lanbook.com/book/3184#book_name

Дополнительная литература

6. Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функции. М: Лань, 2013. Электронный ресурс

https://e.lanbook.com/book/5711#book_name

7. Exponenta.ru: образовательный математический сайт

<http://www.exponenta.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные занятия, предусмотренные данной рабочей программой, проводятся в лекционных и лабораторных аудиториях учебных корпусов ПГУ.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
16/17	№1 от 19.09.16 Виде	Список литерат, МТО			
17/18	№1 от 4.09.17 Виде	Список литерат, МТО			