

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью программы бакалавриата «Математическое моделирование (СУОС)» по направлению «01.03.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины: Привитие навыков и умения математического описания систем, процессов и явлений в условиях стохастического и статистического описания параметров. Для этих целей предлагается использовать аппараты теории вероятностей и математической статистики. Задачи дисциплины: В результате изучения дисциплины обучающийся должен свободно владеть основными математическими понятиями в условиях стохастического и статистического описания параметров. Знать основы теории вероятностей и математической статистики. Уметь выбирать подходы к решению задач в условиях стохастического и статистического описания информации. Владеть навыками построения моделей процессов и явлений в условиях стохастического и статистического описания параметров..

Изучаемые объекты дисциплины

- аксиоматика теории вероятностей;
- случайные величины, их распределения и числовые характеристики;
- предельные теоремы теории вероятностей;
- точечное и интервальное оценивание;
- проверка статистических гипотез;
- линейные статистические модели..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	99	45	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	63	27	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	117	63	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы теории вероятностей. Аксиоматика ТВ	6	0	13	28
<p>Тема 1. Введение в комбинаторику. Основное правило комбинаторики. Сочетания, перестановки и размещения данного множества. Биномиальная и полиномиальная задачи. Классическое определение вероятности. Пространство с конечным числом исходов. События и классификация действий над ними. Основные вероятностные соотношения. Вероятность и статистическое понятие частоты. Геометрические вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Алгебра и σ-алгебра событий. Аксиомы А.Н. Колмогорова. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей и следствия из нее. События независимые попарно и в совокупности. Контрпример С.Н.Бернштейна. Формула полной вероятности и формула Байеса. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли. Биномиальное распределение вероятностей. Наивероятнейшее число появления событий. Асимптотические формулы для вычисления биномиальных вероятностей. Локальная теорема Лапласа и приближение Пуассона.</p> <p>Тема 2. Случайные величины, их распределения и числовые характеристики. Случайная величина как измеримая функция. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Определение математического ожидания с помощью интеграла Римана-Стилтьеса. Моменты случайной величины. Простейшие свойства математического ожидания. Простейшие свойства дисперсии. Производящие функции начальных и центральных моментов. Существование начальных моментов. Распределения вероятностей случайной величины и их числовые характеристики. Биномиальное, отрицательное биномиальное и геометрические распределения. Гипергеометрическое и пуассоновское распределения. Равномерное, показательное и Коши распределения. Показательное</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>распределение и распределение Вейбула. Нормальное распределение, его параметры, асимметрия и эксцесс. Вероятность попадания на отрезок в случае нормального распределения. Интегральная теорема Лапласа и следствия из нее. Характеристики случайной величины. Энтропия в случае непрерывной и дискретной случайной величины. Полная и частная информация в случае дискретной случайной величины.</p> <p>Тема 3. Преобразование непрерывных случайных величин. Случай непрерывных и монотонных функций. Понятие о моделировании случайных величин. Непрерывный и дискретный случаи. Применение статистического моделирования.</p>				
Случайные векторы. Сходимость случайных величин.	10	0	14	35
<p>Тема 4. Случайные вектора. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Плотность распределения непрерывной многомерной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание произведения независимых случайных величин. Корреляционный момент. Матрица ковариаций. Дисперсия суммы. Математическое ожидание и дисперсия средней арифметической. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Применение коэффициент линейной корреляции. Полиномиальное и многомерное гипергеометрическое распределения. Равномерное распределение в области. Многомерное нормальное распределение. Вектор математических ожиданий и матрица ковариаций. Некоррелируемость и независимость в случае двумерного нормального распределения. Некоррелируемость многомерного нормального распределения относительно невырожденного линейного преобразования.</p> <p>Тема 5. Преобразование непрерывных случайных векторов. Вывод распределения . Распределение суммы и частного. Статистики имеющие распределение Стьюдента и Фишера. Предельные теоремы теории вероятностей.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>ЛК - 8 час., ПЗ - 4 час., СРС - 10 час.</p> <p>Характеристическая функция и ее простейшие свойства. Характеристические функции для Пуассоновского, биномиального и нормального распределений. Формула обращения. Формулировка предельных теорем для характеристических функций. Предельная теорема для суммы независимых одинаково распределенных случайных величин. Интервальная теорема Лапласа. Обобщение центральной предельной теоремы.</p> <p>Тема 6. Сходимость случайных величин. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева и следствие из него. Теорема Чебышева и следствия из нее. Теорема Бернулли. Усиленный закон больших чисел.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	16	0	27	63
6-й семестр				
Курсовая работа	0	0	0	18
Курсовая работа				
Точечное и интервальное оценивание	6	0	14	18
<p>Тема 7. Задачи математической статистики. Семейство распределений вероятности. Независимая повторная выборка и ее распределение. Функция правдоподобия. Вариационный ряд. Плотность распределения одной и двух порядковых статистик. Примеры достаточных статистик. Универсальное преобразование случайной величины. Эмпирическая функция распределения и ее сходимость к теоретической. Понятие квантили. Теоремы Гливленко и Колмогорова. Сходимость эмпирических случайных моментов к теоретическим. Теорема о сходимости по вероятности непрерывной функции от случайной величины и следствия из нее. Асимптотическая нормальность выборочной квантили.</p> <p>Тема 8. Теория оценивания. Точечные оценки. Состоятельные оценки. Несмещенные оценки. Байесовский метод построения несмещенной оценки для плотности. Несмещенные оценки в случае биномиального и пуассоновского распределений. Несмещенная оценка для</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
дисперсии. Несмещенная оценка для дисперсии несмещенной оценки. Квадратическая функция потерь. Неравенство Рао-Крамера. Эффективные оценки. Необходимое и достаточное условие эффективности оценок. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод квантилей и метод моментов. Тема 9. Интервальные оценки. Доверительные интервалы. Односторонние и двухсторонние доверительные интервалы. Построение доверительных границ для параметров нормального распределения. Построение доверительного интервала для математического ожидания произвольного распределения при большом объеме выборки. Преобразование арксинуса.				
Проверка статистических гипотез. Линейные статистические модели	10	0	22	18
Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий хи-квадрат Пирсона. Тема 11. Построение уравнений регрессии для линейных моделей методом наименьших квадратов. Постановка задачи в случае двух величин. Тема 12. Общая линейная модель. Регрессионный анализ в случае многих переменных.				
ИТОГО по 6-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	32	0	63	117