

Описание курса

1. Название: Теория вероятностей и математическая статистика

2. Лектор: Александр Виноградов
Ассистент: Екатерина Косаревская

3. Аннотация:

Курс дает представление о понятиях, фактах и методах теории вероятностей и ее основных приложений – математической статистики и теории случайных процессов.

Первая часть – собственно теория вероятностей. Слушатели знакомятся с понятиями случайного эксперимента, случайной величины, ее основными характеристиками – распределением, моментами, характеристической и производящей функциями, квантилями. Далее идет изложение основных предельных теорем теории вероятностей – закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Рассматривается моделирование случайных величин и векторов. Вторая часть – математическая статистика. Здесь слушатели учатся оценивать неизвестные параметры распределений и проверять наиболее часто встречающиеся гипотезы о природе эксперимента. Третья часть – элементы теории случайных процессов – знакомит с пуассоновскими потоком и полем, с процессом броуновского движения; рассматриваются характеристики процессов, свойства траекторий. Более подробно разбираются некоторые аспекты марковских цепей.

5. Название программы и семестр: **«Прикладная и теоретическая физика», третий семестр**

6. Программа курса:

1. Основные комбинаторные схемы. События и операции над ними. Классическое определение вероятности. Схема Лапласа.

2. Вычисление вероятностей событий с помощью свойств вероятности. Формулы де Моргана и включения-исключения. Задача о совпадениях.

3. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость событий.

4. Задача наилучшего выбора. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Геометрическое распределение.

5. Случайные величины, нахождение их распределений. Равномерное распределение, распределение Коши.

6. Распределение функции от с.в. в одномерном и многомерном случаях. Формула преобразования плотности при диффеоморфизме. Преобразование Бокса-Мюллера.

7. Непрерывный вариант формулы полной вероятности. Условные распределения. Закон композиции распределений. Основное свойство показательного распределения. Распределения Эрланга и Лапласа.

8. Вычисление математических ожиданий, дисперсий, ковариаций.

9. Характеристические и производящие функции: вычисление и использование. Задачи на свойства х.ф. Характеристическая функция суммы случайного числа независимых одинаково распределенных с.в.

10. Виды сходимостей последовательностей случайных величин. Закон больших чисел, центральная предельная теорема и другие предельные теоремы.

11. Приближенное вычисление вероятностей с помощью ЦПТ и теоремы Пуассона. Парадоксы ТВ.

12. Оценивание параметра. Свойства оценок. Вычисление среднего риска, информации Фишера.

13. Проверка гипотез. Критерии с 2 и Вилкоксона.

14. Вычисление характеристик случайных процессов. Предельное поведение вероятностей перехода и распределений марковской цепи. Стационарное распределение.

7. Рекомендованная литература:

Основная

1. Б.В. Гнеденко «Курс теории вероятностей»
2. В.П. Чистяков «Курс теории вероятностей»
3. Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев "Математическая статистика"
4. С. Карлин "Основы теории случайных процессов"

Дополнительная

2. В. Феллер «Введение в теорию вероятностей и ее приложения»
3. А.Н. Ширяев «Вероятность»
4. Ю.А. Розанов "Лекции по теории вероятностей"
5. Г. Секей "Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике"
6. Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков, А.М. Зубков "Сборник задач по теории вероятностей"
7. Л.Д. Мешалкин "Сборник задач по теории вероятностей"
8. А.А. Свешников "Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций"

8. Предварительно пройденные курсы, необходимые для изучения предмета:
Математический анализ, Линейная алгебра.

9. Как оценивается успеваемость по курсу:

Основная оценка – за экзамен в конце курса. Для допуска к нему надо сдать зачет по решению задач. Это достигается путем выполнения домашних заданий и написания контрольных работ на практических занятиях. Промежуточная аттестация – по еженедельным домашним заданиям.