

Теория вероятностей и математическая статистика

Лекторы:

Александр Виноградов
Бронислава Бельшева



Язык:

Русский

Трудоемкость:

3 з.е.

Форма контроля:

Экзамен

Образовательная программа:

Теоретическая и экспериментальная физика

3 семестр

Беспроводные технологии

3 семестр

Пререквизиты:

Математический анализ

Линейная алгебра

| Лекции (ак.час)* | Практические занятия (ак.час) | Лабораторные занятия (ак.час) |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 32 | 32 | |
| *1 академический час = 45 минутам | | |

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.

Содержание курса

3 семестр

Теория вероятностей и математическая статистика

Структура курса

| Разделы | Лекции (ак.ч.) | Практика (ак.ч.) |
|---|----------------|------------------|
| 1. Основные комбинаторные схемы. События и операции над ними. Классическое определение вероятности. Схема Лапласа. | 2 | 2 |
| 2. Вычисление вероятностей событий с помощью свойств вероятности. Формулы де Моргана и включения-исключения. Задача о совпадениях. | 2 | 2 |
| 3. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость событий. | 2 | 2 |
| 4. Задача наилучшего выбора. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Геометрическое распределение. | 2 | 2 |
| 5. Случайные величины, нахождение их распределений. Равномерное распределение, распределение Коши. | 2 | 2 |
| 6. Распределение функции от с.в. в одномерном и многомерном случаях. Формула преобразования плотности при диффеоморфизме. Преобразование Бокса-Мюллера. | 2 | 2 |
| 7. Непрерывный вариант формулы полной вероятности. Условные распределения. Закон композиции распределений. Основное свойство показательного распределения. Распределения Эрланга и Лапласа. | 2 | 2 |
| 8. Вычисление математических ожиданий, дисперсий, ковариаций. | 2 | 2 |
| 9. Характеристические и производящие функции: вычисление и использование. Задачи на свойства х.ф. Характеристическая функция суммы случайного числа независимых одинаково распределенных с.в. | 2 | 2 |
| 10. Виды сходимостей последовательностей случайных величин. Закон больших чисел, центральная предельная теорема и другие предельные теоремы. | 2 | 2 |
| 11. Приближенное вычисление вероятностей с помощью ЦПТ и теоремы Пуассона. Парадоксы ТВ. | 2 | 2 |
| 12. Оценивание параметра. Свойства оценок. Вычисление среднего риска, информации Фишера. | 2 | 2 |
| 13. Проверка гипотез. Критерии с 2 и Вилкоксона. | 2 | 2 |
| 14. Вычисление характеристик случайных процессов. Предельное поведение вероятностей перехода и распределений марковской цепи. Стационарное распределение. | 2 | 2 |

Рекомендуемые ресурсы

Основная литература:

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"

Политика оценивания

Оценочные средства дисциплины: домашние задания, практические занятия, зачет, экзамен.

В ходе обучения студенты получают домашнее задание в виде задач, каждая решенная задача оценивается в 1 балл. К концу семестра каждый студент накапливает определенное количество баллов, которые учитываются при выставлении общей оценки за экзамен. Помимо решения домашних задач, студент имеет возможность проявить себя на практических занятиях, за что также может получить дополнительные баллы. Допуском к экзамену является зачет, состоящий из шести задач. В случае, если студент за все время обучения решил более 50% домашних заданий, три задачи ему засчитываются автоматически.

На экзамене студент получает билет, состоящий из двух вопросов, в случае спорных результатов (или желания улучшить оценку) возможны дополнительные вопросы по всему материалу, решение дополнительных задач.