

# **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

---

**ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
2018-2019 УЧ.ГОД**

**ТЮРНЕВА Т.Г., ДОЦЕНТ**

**КАФЕДРА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ ИМЭИ ИГУ**

Теория вероятностей



Математическая статистика

# 3

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ИГУ

---

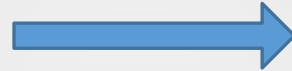
- Запись на курс Теория вероятностей и математическая статистика

4

# ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

• 1. Элементы комбинаторики

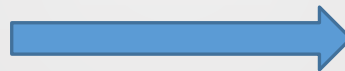
• 2. Случайные события



25 задач + защита решения

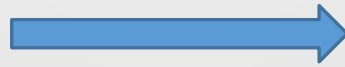
• 3. Случайные величины

• Одномерные с.в.



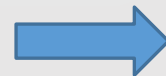
Контрольная работа  
Семестровое задание

• Многомерные с.в.



Домашняя контрольная работа

• 4. Предельные теоремы т.в.

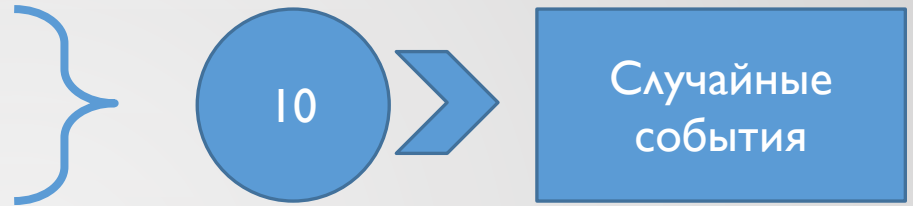


Домашняя исследовательская  
работа

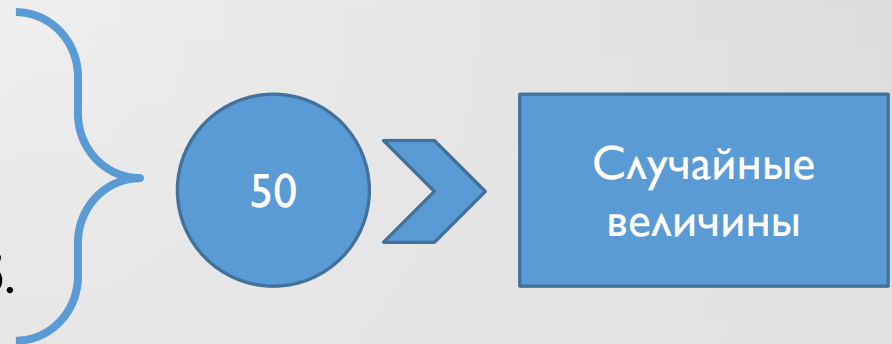
• 5. Элементы математической статистики

# 5 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЕЛИЧИНЫ

- Защита решения любых 5 задач из 25 задач



- Контрольная работа – 10 б.
- Семестровое задание – 30 б.
- Домашняя контрольная работа – 10 б.

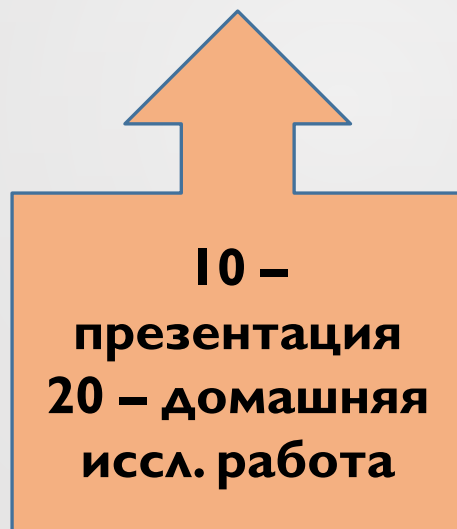
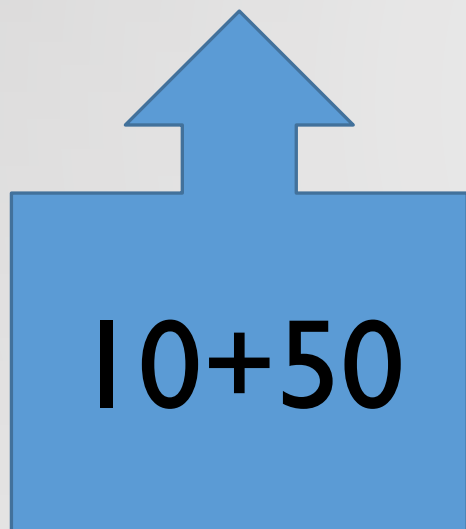


6

# ЗАЧЕТ БРС

---

$$60 + 30 + 10 = 100$$





Характеристики основных вероятностных распределений. Моделирование распределений случайных величин.

**7** **1. Изучить основные свойства, характеристики и зависимость от параметров следующих распределений:**

1. биномиального, 2. пуассоновского, 3. геометрического, 4. равномерного, 5. показательного, 6. нормального, 7. хи-квадрат, 8. Стьюдента, 9. Фишера.

Для каждого из распределений дать определение математической или физической модели, указать область, где оно встречается и используется.

Записать функцию распределения, ряд распределения или плотность распределения, параметры, математическое ожидание, дисперсию, описать особенности формы распределения и асимптотические свойства.

Для своего варианта  $V$ , где  $V$ -номер студента в списке группы, определить параметры распределений случайных величин.

**Функция  $V \bmod a$  равна остатку от деления числа  $V$  на  $a$ .**

**2. Выполнить следующие расчеты:**

1. Для каждого из распределений определить точные значения математического ожидания и дисперсии.

2. Для непрерывных распределений вычислить значения квантилей порядков 0, 25; 0,5.

3. Вычислить и показать на графиках плотности распределений **4, 5, 6** соответствующие вероятности  $p_k = P\{|X - MX| < k\sigma\}$ , где  $k = 1, 2, 3$ .

# ДОМАШНЯЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

- Центральная предельная теорема и ее следствия.
- Проверить выполнение ЦПТ.
- 4.1. Сгенерировать результаты наблюдений случайных величин
- $X_i \sim R(0,1), i=1, 2, \dots, n.$  !!!!!
- 4.2. Образовать суммы:  $S_2 = X_1 + X_2, S_3 = X_1 + X_2 + X_3, \dots, S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n.$
- 4.3. Построить гистограммы для  $X_1, S_2, S_3, \dots, S_n.$



9

# Литература по теории вероятностей и математической статистике



<http://eek.diary.ru/p47642323.htm>

[http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=tv](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=tv)



**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ: УЧЕБНИКИ, ЛЕКЦИИ, САЙТЫ**  
**On-line ресурсы по теории вероятностей**



**Т.Л. Агекян Теория вероятностей для астрономов и физиков. М., Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1974. - 264 стр.**

В книге изложены элементы теории вероятностей в том виде, в каком они должны в первую очередь находить применение в астрономии и физике.

Предназначение книги требовало удобства использования излагаемого материала для исследований в области астрономии и физики. Приведено значительное число примеров, главным образом астрономических и физических. Книга может быть использована в качестве учебного пособия при чтении курса теории вероятностей для студентов университетов, специализирующихся по астрономии и физике.



- Пытьев Ю. П. Шишмарев И. А. Курс теории вероятностей и математической статистики для физиков: Учеб. пособие. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 256 с.
- В основу книги положен полугодовой курс лекций, читаемый авторами на физическом факультете. Большое место уделено теории случайных процессов: марковских и стационарных. Изложение математически строгое, хотя и не основанное на использовании интеграла Лебега. Часть курса, посвященная математической статистике, содержит разделы, ориентированные на приложения к задачам автоматизации планирования, анализа и интерпретации физических экспериментов. Включены элементы теории статистической проверки гипотез, используемые в задаче интерпретации экспериментальных данных.



**Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. - Изд. 8-е, испр. и доп. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 448 с. (Классический университетский учебник.).**

Дается систематическое изложение основ теории вероятностей, проиллюстрированное большим числом подробно рассмотренных примеров, в том числе и прикладного содержания. Серьезное внимание уделено рассмотрению вопросов методологического характера.





**Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика - М., Высш.шк., 2003.- 479 с.**

Учебное пособие содержит в основном весь материал программы по теории вероятностей и математической статистике. Большое внимание уделено статистическим методам обработки экспериментальных данных. В конце каждой главы помещены задачи с ответами. Предназначается для студентов вузов и лиц, использующих вероятностные и статистические методы при решении практических задач.



**Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М., Высш.шк., 2004.- 404 с.**

В руководстве к решению задач приведены необходимые теоретические сведения и формулы, даны решения типовых задач, помещены задачи для самостоятельного решения, сопровождающиеся ответами и указаниями. Большое внимание уделено методам статистической обработки экспериментальных данных.



**Вуколов Э. Л. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операции с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие. — 2-е изд., исправ. и доп.. — М.: ФОРУМ. 2008. — 464 с. — (Высшее образование).**

Книга является учебно-методическим пособием по теории вероятностей, статистическим методам и исследованию операций. Приведены необходимые теоретические сведения и подробно рассматривается решение задач прикладной статистики с использованием пакета STATISTICA. Излагаются основы симплекс-метода и рассматривается решение задач исследования операций средствами пакета EXCEL. Приводятся варианты заданий и методические разработки по основным разделам статистики и исследования операций.



15



**Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных величин - Изд.: Лань, 2008, 448 стр. .**

Дается систематическое изложение основ теории вероятностей, проиллюстрированное большим числом подробно рассмотренных примеров, в том числе и прикладного содержания. Серьезное внимание уделено рассмотрению вопросов методологического характера.



**Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с.**

Основной принцип, которым руководствовался автор при подготовке курса теории вероятностей и математической статистики для экономистов, — повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной экономической направленности. При этом это не только учебник, но и краткое руководство к решению задач. Приводятся примеры использования вероятностных и математико-статистических методов в задачах массового обслуживания и моделях финансового рынка. Задачи для самостоятельной работы рассматриваются в конце каждой главы в рубрике «Упражнения». Необходимые для решения задач математико-статистические таблицы даются в приложении.



**В. А. Ватутин и др. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: Учеб. пособие для вузов/В. А. Ватутин, Г. И. Ивченко, Ю- И. Медведев и др. — 2-е изд., испр. — М.: Дрофа, 2003. — 328 с: ил.**

Для каждой модели приведены краткие теоретические сведения, примеры решения задач и задачи для самостоятельного решения. Среди прикладных задач имеются задачи по теории страхования и экономике. Книга может быть использована для нескольких целей:

1. как справочник, позволяющий быстро найти образец решения того или иного класса задач;
2. для самостоятельного изучения теории вероятностей и математической статистики;
3. как основа ознакомительного курса теории вероятностей.

## ЛЕКЦИИ

- 5.09 – Случайные события
- 19.09
- 3.10
- 17.10
- 31.10
- 14.11 – Многомерные случайные величины
- 28.11 – Предельные теоремы т.в.
- 12.12 – Математическая статистика
- 26.12 – зачет

Одномерные случайные  
величины

## ПРАКТИКА

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8

- 5 (12).09 - комбинаторика
- 19 (26).09 – случайные события
- 3 (10).10 – случайные величины
- 17 (24).10 – случайные величины
- 31(7).10 – контрольная работа
- 14 (21).11 – защита семестрового задания
- 28 (5).11 – сдать д.к.р.
- 12 (19).12 – ЗАЧЕТ
- 26.12 – ЗАЧЕТ

# 19 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ – МАТЕМАТИЧЕСКАЯ НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ **ЗАКОНОМЕРНОСТИ** МАССОВЫХ **СЛУЧАЙНЫХ** ЯВЛЕНИЙ.

---





# Связь схем выбора и размещения

Выбор из $n$ элементов по $k$			
	<i>Упорядоченный</i>	<i>Неупорядоченный</i>	
Без возвращения			С ограничением (только один шар в ящике)
С возвращением			Без ограничения числа шаров в ящике
	<i>Шары различимы</i>	<i>Шары неразличимы</i>	
<b>Размещение <math>k</math> шаров по <math>n</math> ящикам</b>			