

Программа курса "Флуктуации в природе и культуре "

1. Флуктуирующие величины и их распределения. Предел отсутствия флуктуаций. Примеры из физики, биологии, лингвистики, архитектуры, этикета.

2. Нормальное распределение и его хвосты. Доска Гальтона. Флуктуации поршня. Рекордно большие и малые величины. Авторский стиль как отклонение в чем-то от среднестатистического значения.

3. Пуассоновский процесс. Регистрация космических частиц, несчастные случаи, телефонные звонки, звезды на небе, цветы на лугу, моргающий глаз, водопои антилопы, опечатки.

4. Дискретные марковские процессы. Блуждание по дискретной решетке. Телеграфный сигнал. Лазер. Одномерный бильярд. Определения времени корреляции флуктуаций для различных процессов в физике, биологии, спорте, эпидемиологии.

5. Импульсные процессы. Таяние сосульки. Вспышки численности леммингов. Взмахи крыльев парящего орла. Пробуждения сурков. Переезды кочевников. Пожары в древнерусских городах.

6. Квазипериодические случайные процессы. Положительная и отрицательная периодичность. Периодичность стихотворного ритма и ее нарушения. Периодичность как орудие пытки. Нарушение периодичности в орнаменте.

7. Случайные блуждания. Субдиффузия и супердиффузия. Сверхскользкость чешуек графена. Блуждания литературных героев.

8. Температура и энтропия. Второе начало термодинамики в обобщенной формулировке. Селективное возбуждение и другие способы записи информации. Светоиндуцированный дрейф. Литературные примеры описания беспорядка в доме, в мастерской.

9. От динамического хаоса к белому шуму. Механизмы возникновения необратимости. Показатель Ляпунова. Перемешивание. Осциллятор Неймарка. Отображение пекаря. Бифуркация. Мелочи, определившие развитие сюжета или хода истории.

10. Математические бильярды. Диффузия в газе Лоренца. Бильярды с осциллирующими границами. Термодинамическая интерпретация ускорения Ферми. Кластеры золота на поверхности графена.

11. Уравнения Фоккера-Планка и Ланжевена. Броуновская частица. Квазистабильные процессы. Динамика популяций. Силы порядка и хаоса в мифологических системах. Культурный герой и трикстер.

12. Стохастический резонанс. Органы слуха сверчка. Оптимальное сочетание случайного и закономерного в архитектуре и дизайне. Рифма — источник случайности.

13. История генераторов случайных чисел. От игральные костей до квантового компьютера. Физические принципы возникновения случайности в рулетке, лототроне, игровой кости, стопке экзаменационных билетов.

14. Положительная роль шума. Рост наноструктур. Броуновские моторы. Тепловой диод. Активные броуновские частицы. Отрицательное трение. Спонтанность в юмористическом произведении. Английский нонсенс.