Современные методы математического моделирования

Экзаменационные вопросы

Кафедра МКМ, магистратура, 1 курс, р/о

Блок 1. Отдельный вопрос этого блока 34 балла.

1. Методы Монте-Карло. Общая схема решения задач методами Монте-Карло.
2. Случайная величина и их числовые характеристики.
3. Неравенство Чебышева.
4. Рекуррентные формулы для моделирования некоторых случайных величин и

векторов.

1. Моделирование некоторых случайных величин. Общие и специальные методы.
2. Моделирование длины свободного пробега нейтрона.
3. Многомерный изотропный вектор и алгоритмы моделирования. Выбор

случайного направления в пространстве.

1. Расчет системы массового обслуживания (СМО). Алгоритм. Простейший поток

(поток Пуассона) Моделирование.

1. Расчет прохождения нейтронов сквозь пластинку. Длина свободного пробега. Выбор

случайного направления. Вероятность поглощения. Алгоритм.

1. Вычислений определенных интегралов методами Монте-Карло. Метод

существенной выборки.

1. Оценка дисперсии. Теорема о плотности распределения.
2. Класс интегральных уравнений (ИУ). Ряд Неймана. Существование решения ИУ.
3. Моделирование однородной цепи Маркова.
4. Интегральное уравнение и однородная цепь Маркова.

Блок 2. Отдельный вопрос этого блока 34 балла.

1. Вероятности событий , , .
2. Основная оценка решения ИУ. Условия, достаточные для конечности среднего числа

состояний .

1. Алгоритм построения основной оценки  решения ИУ.
2. Оценка решения сопряженного ИУ.
3. Пример решения ИУ методом Монте-Карло. Процесс переноса излучения с сильно

анизотропным рассеянием. Наилучшая оценка.

1. Процесс «блуждание по сферам». Алгоритмы моделирования процесса «блуждания по

сферам».

1. Моделирование цепи Маркова «блуждания по сферам» для решения задачи Дирихле

для уравнения Гельмгольца. Алгоритм.

1. Моделирование цепи Маркова «блуждания по сферам» для решения задачи Дирихле

для уравнения Пуассона. Алгоритм.

23. Реализуемая смещенная оценка. Алгоритмы моделирования оценки решения

задачи Дирихле для уравнения Гельмгольца.

1. Реализуемая смещенная оценка. Алгоритмы моделирования оценки решения

задачи Дирихле для уравнения Пуассона.

1. Математическая модель релаксационной фильтрации. Модель фильтрации по закону

Дарси в релаксационно-сжимаемой пористой среде.

1. Модель Маскета – Леверетта. Алгоритм решения.
2. Математическая модель в аэро-гидродинамике. Полные уравнения Навье – Стокса.
3. Алгоритмы Удзавы и Эрроу – Гурвица.

Блок 3. Отдельный вопрос этого блока 34 балла.

1. Алгоритм решения полных уравнений Навье – Стокса.
2. Рост популяций. Простые вероятностные модели роста популяции.
3. Простой процесс рождения, гибели и иммиграции.
4. Вероятностные модели роста полов в популяции.
5. Вероятностные модели роста борющихся и хищных популяций.
6. Вероятностные модели роста популяции, зависящие от возраста.
7. Рост популяций, подверженных мутации. Вероятностная модель однонаправленного

процесса мутации.

1. Вероятностная теория эпидемий. Модель простой вероятностной эпидемии; нелинейный процесс чистой гибели.
2. Модель общей вероятностной эпидемии; процесс Бартлетта – Мак-Кендрика.
3. Некоторые вероятностные модели химической кинетики. Простая модель автокаталитической реакции.
4. Унимолекулярная реакция.
5. Бимолекулярные реакции и закон действующих масс.
6. Последовательность мономолекулярных реакций.
7. Некоторые цепные реакции.

Составитель профессор Шакенов К.К.