**Математическое моделирование**

**Программа**

**1. Введение. Математические модели динамики полета**

Математические модели динамики полета, являющиеся обобщениями математической модели процесса падения тела. Требуется указать отмеченные характеристики соответствующей математической модели подобно тому, как это делалось для модели падения тела.

**2.** **Механические колебания. Колебания маятника и пружины**

Энергетические характеристики и положением равновесия маятника при наличии трения. Математическая модель процесса колебания пружины. Необходимо не только дать соответствующие результаты, но и указать их физический смысл.

**3.** **Электрические колебания. Колебательный контур**

Математические модели процессов, связанных с электрическим контуром. Аналогия между механическими процессами, связанными с движением маятника и пружины, и поведением электрического контура.

**4.** **Химическая кинетика**

Требуется и записать математическую модель для указанной системы химических реакций, представляющую собой систему дифференциальных уравнений относительно всех веществ, участвующих в реакциях, с соответствующими начальными условиями.

**5.** **Динамика популяция. Модель симбиоза**

Требуется для модели симбиоза подобрать конкретные числовые значения всех параметров системы, при которых реализуется указанный эффект и объяснить полученные результаты с точки зрения биологии.

**6.** **Математические модели экономики. Модель конкуренции**

Исследование **модели конкуренции**, имеющей также и биологический смысл. Требуется объяснить смысл указанного сочетания параметров и дать описание развития событий от начального состояния системы до завершения процесса. Все описания проводить как при экономической, так и при биологической интерпретацииявления конкуренции.

**7.** **Математические модели в общественных науках. Модель ниши**

Исследование **модели ниши**, имеющей также биологический и экономический смысл. В задании требуется подобрать конкретные параметры системы, чтобы наблюдался описанный в задании эффект. Описать соответствующую эволюцию системы в той интерпретации, которая указана в задании.

**8.** **Математические модели теплопереноса**

Описаны конкретные условия протекания процесса теплопереноса в тонком однородном теле заданной длины. Требуется записать математическую модель процесса. Указать, каким образом и почему происходит изменение температуры тела со временем в различных его точках.

**9.** **Процессы переноса**

Описаны конкретные условия протекания сложных процесса переноса, когда с одной стороны, происходит некоторый химический, биологический или экономический процесс, описанный в первой части курса, а, с другой стороны, события происходит в некоторой одномерной области, вследствие чего реализуется соответствующий процесс переноса. Требуется дать полную математическую модель процесса, включающую в себя систему уравнений состояния с соответствующими начальными и граничными условиями.

**10.** **Колебания струны**

Рассмотрены математические модели колебания струны, представляющие собой первую (закрепление концов струны) и вторую (свободные концы струны) краевые задачи для соответствующего однородного уравнения. Требуется записать математическую модель процесс и указать, каким образом и почему происходит изменение положения и скорости струны со временем в различных его точках.

**11.** **Теория поля**

Рассматривается электростатическое либо гравитационное поле в трехмерном пространстве в случае сферической или цилиндрической симметрии. Указывается точка, где находится точечный источник, либо прямая, соответствующая направлению проводу. Известен заряд (для провода – плотность заряда) источника гравитационного поля или масса источника гравитационного поля. Требуется записать уравнение относительно потенциала поля с указанным типом симметрии, найти значение потенциала соответствующего поля в точке, указанной в задании и прокомментировать полученные результаты.

**12.** **Вариационные принципы**Требуется вывести указанные законы механики на основе вариационных принципов.

**13.** **Дискретные системы. Теория игр**Рассматриваются игровые ситуации, когда имеются либо два игрока с тремя вариантами выбора, либо три игрока с двумя вариантами выбора. Требуется найти равновесие Нэша и ситуацию, оптимальную по Парето.

**14.** **Стохастические системы**Проводится анализ стохастических моделей рождения и гибели. Сравнить результаты с аналогичными детерминированными моделями