**Секвенциальные модели математической физики**

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