

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Основы моделирования живых систем»  
основной профессиональной образовательной программы  
подготовки кадров высшей квалификации в магистратуре  
по направлению подготовки  
09.04.02 Информационные системы и технологии  
форма обучения: очно-заочная**

**1. Целью освоения дисциплины** является приобретение студентами знаний и навыков, основных понятий математической статистики, подходов и методов анализа результатов проведения экспериментов.

**Задачи дисциплины:**

1. Изучение основных методов и подходов математического и компьютерного моделирования живых систем на различных уровнях сложности (субклеточные структуры, клетки, ткани, органы, системы органов, популяции);
2. Изучение методов анализа динамических систем, используемых для описания процессов в живых системах;
3. Практическое освоение подходов и методов анализа результатов проведения экспериментов.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 ООП (Б1.О.09). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-7	способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия	ИД-2 <sub>ОПК-7.2</sub> основы математического моделирования живых систем; ИД-5 <sub>ОПК-7.5</sub> основываясь на знании базовых моделей, различать типы динамического поведения	основы математического моделирования живых систем	основываясь на знании базовых моделей, различать типы динамического поведения живых систем	современными методами анализа экспериментальных данных и методами математического моделирования

		решений	живых систем; ИД-7 <sub>ОПК-7.7</sub> современным и методами анализа экспериментальных данных и методами математического моделирования;			
2.	ПК-5	способен осуществлять руководство разработкой и исследование моделей процессов и объектов информационно-телекоммуникационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного моделирования и проектирования	ИД-1 <sub>ПК-5.1</sub> методы разработки моделей живых систем; ИД-6 <sub>ПК-5.6</sub> руководить процессом разработки моделей живых систем; ИД-13 <sub>ПК-5.13</sub> методами анализа данных в медико-биологических исследованиях и особенностям и построения, применения и анализа математические модели живых систем;	методы разработки моделей живых систем	руководит процессом разработкой и моделей живых систем;	методами анализа данных в медико-биологических исследованиях и особенностям и построения, применения и анализа математические модели живых систем.

#### 4. Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины

<b>Компетенция (код)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оценочные средства</b>
ОПК-7	ИД-2 <sub>ОПК-7.2</sub> основы математического	Лекции,	Контрольная

	моделирования живых систем; ИД-5 <sub>ОПК-7.5</sub> основываясь на знании базовых моделей, различать типы динамического поведения живых систем; ИД-7 <sub>ОПК-7.7</sub> современными методами анализа экспериментальных данных и методами математического моделирования;	практические занятия, самостоятельная работа	работа
ПК-5	ИД-1 <sub>ПК-5.1</sub> методы разработки моделей живых систем; ИД-6 <sub>ПК-5.6</sub> руководить процессом разработки моделей живых систем; ИД-13 <sub>ПК-5.13</sub> методами анализа данных в медико-биологических исследованиях и особенностями построения, применения и анализа математические модели живых систем;	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Тестирование Собеседование

## 5. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 акад. часов)

Вид учебной работы	Объем в акад. часах
лекции	18
семинары/ практические занятия	36
самостоятельная работа обучающегося	108
экзамен	18

## 6. Краткое содержание

Введение. Методы моделирования биологических процессов и систем. Классификация моделей. Динамическая система и ее математическая модель. Классификация динамических систем. Геометрическая интерпретация. Фазовый и параметрический портреты.

Одномерные динамические системы. Экспоненциальные процессы с неограниченным ростом. Экспоненциальные процессы с ограниченным ростом.

Уравнение Ферхюльста (логистическое уравнение). Модель Гомперца (рост раковых опухолей).

Модели с дискретным временем. Отображения как простейшие модели хаоса.

Линейные системы. Фазовая плоскость. Метод изоклин. Устойчивость стационарных состояний. Классификация особых точек на фазовой плоскости. Бифуркационная диаграмма. Нелинейные системы. Нелинейные элементы и их характеристики. Фундаментальные эффекты, к которым приводит нелинейность.

Модель Лотки - Вольтерра. Модели взаимодействия двух видов. Элементарные факторы внутри- и межпопуляционных отношений.

Автоколебательные процессы в химических и биологических системах.

Элементы нейродинамики. Возбудимость и рефрактерность. Нейронные сети.

Распределенные системы. Системы типа реакция-диффузия. Процессы самоорганизации в открытых системах. Динамика активных сред.