

Аннотации рабочих программ дисциплин
по специальности 30.05.02 – Медицинская биофизика

Б1.Б.35	Физиологическая кибернетика	5 з.е.
Цель изучения дисциплины	Формирование у обучающихся формализованного подхода к описанию явлений в биологических системах и навыков синтеза, элементарного анализа и решения математических моделей процессов, происходящих в живой природе. В рамках курса обучающиеся должны познакомиться с основными принципами представления физиологических систем управления, научиться основам анализа и численного решения этих моделей.	
Место дисциплины в учебном плане	Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ФГОС ВО по специальности «Медицинская биофизика».	
Формируемые компетенции	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-7; ПК-8	
Знания, умения и навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые методы анализа биологических объектов для построения линейных и нелинейных математических моделей основных систем организма; • методы предварительной обработки данных физиологического эксперимента для построения эмпирических моделей; • подходы, используемые для построения эмпирических моделей организма и его систем. • основные методы анализа характеристик систем организма; • основы теории математического моделирования сложных систем организма; • методы качественного и количественного исследования нелинейных систем; • основные подходы к построению математических моделей систем организма. <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить предварительную обработку данных, полученных в ходе физиологического эксперимента, ориентированную на построение эмпирических моделей; • строить эмпирические модели физиологических систем организма и процессов, протекающих в них с использованием методов регрессионного и обобщенного анализа; • строить новые и адаптировать существующие линейные и нелинейные математические модели биологической кинетики, кинетики клеточных популяций и физиологических систем организма; • исследовать математические модели систем организма по основным параметрам с помощью пакетов математического проектирования; • численно решать математические модели физиологических систем, представленные в терминах дифференциальных уравнений с помощью ЭВМ; • адаптировать и применять на практике математические модели биологических систем для анализа физиологических процессов и состояний организма. <p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными программными средствами математического проектирования для синтеза и численного и аналитического решения математических моделей; • методами подготовки экспериментальных данных к построению эмпирической модели; • методами построения эмпирической модели с использованием регрессионного и обобщенного анализа; • методами формализации биологических объектов, разумного упрощения их описания на морфологическом и функциональном уровнях, использования процедур формальной редукции прототипа модели; • подходами, используемыми при построении априорных биофизических моделей систем организма; • методами согласования параметров подсистем биофизической модели; • методами аналитического и численного анализа биофизических систем. 	
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы кибернетики. Понятие математической модели. 2. Современные и классические средства и подходы в моделировании живых систем. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Специфика биологических систем управления, их анализ. 4. Методология построения моделей биосистем. 5. Качественное исследование типичной биосистемы управления на примере системы регуляции величины зрачка. 6. Динамические характеристики биосистемы малого уровня сложности. 7. Переход от системы с распределенными параметрами к системе с сосредоточенными параметрами. Допустимые упрощения биологической модели. 8. Линеаризация передаточной функции. Эффекты существенных нелинейностей (триггерная и гистерезисная функции). 9. Синтез математических моделей на основе экспериментальных данных. Требования к экспериментальной части исследования. Планы эксперимента. 10. Моделирование одномерных систем. Полиномиальное представление системы. 11. Синтез моделей многомерных систем. Моделирование с помощью линейных и нелинейных операторов. 12. Регрессионные модели. Методы построения линейных моделей и их оптимизации. 13. Временной ряд. Основные понятия. Тренд временного ряда. Частотный анализ временных рядов. Преобразование Фурье. Основная гармоника и субгармоники. Виды шумов. 14. Моделирование связанных физиологических систем. Проблема навязанного равновесия. Свободное равновесие. Модели с задержанным параметром.
Виды учебной работы	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа
Используемые информационные, инструментальные и программные средства	Интерактивные формы и методы проведения занятий: тренинг, компьютерная симуляция в сочетании с мультимедийными технологиями и использованием лабораторий, лабораторного и инструментального оборудования для работы обучающихся с целью формирования и развития профессиональных навыков.
Формы текущего контроля успеваемости обучающихся	Реферат, реализация функциональной математической модели, тестовый контроль
Форма промежуточной аттестации	Экзамен