

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Биомеханика костной системы»

Дисциплина «Биомеханика костной системы» является частью программы магистратуры «Биомеханика» по направлению «15.04.03 Прикладная механика».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель - подготовить специалистов к проведению расчетов, теоретического и экспериментального анализа движения фрагментов костной системы, структурных, механических, ростовых и адаптационных свойств живой костной ткани, к постановке и решению практических задач клинической биомеханики костной системы. Задачи: • изучение строения и функции костной системы опорно-двигательного аппарата, механических и биологических свойств костной ткани, методов математического моделирования движения элементов костной системы и процессов роста и адаптации в трабекулярной и кортикальной костной ткани; • формирование умения строить матричные модели кинематики и динамики костной системы как системы твердых тел; • формирование умения постановки начально-краевых задач определения изменений напряженно-деформированного состояния в элементах костной системы, возникающих в медицинской практике (с учётом ростовых и адаптационных свойств костной ткани); • формирование навыков построения пространственных моделей элементов костной системы по данным томографических измерений с последующим использованием этих моделей в вычислительных системах..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

• система скелета; • матричные модели движения фрагментов костной системы; • костная ткань; • механические и биологические свойства; • модели структуры; • определяющие соотношения роста и адаптации к нагрузкам; • начально-краевые задачи медицинской биомеханики..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Раздел 2.	5	0	8	14
Костная ткань как растущий биокомпозит с клеточной регуляцией внутренней структуры и формы кости. Модели структуры. Методы определения количественных характеристик состава, структуры и механических свойства костной ткани <i>in vitro</i> . Биологические свойства костной ткани ( <i>in vivo</i> ): рост, ремоделирование, адаптация. Биологические факторы, влияющие на механические и биологические свойства костной ткани (возраст, пол, раса). Стимулы и определяющие соотношения роста и адаптации.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1.	4	0	8	20
Метод матриц моделирования кинематики и динамики костной системы как системы твердых тел. Специальная система координат. Матрицы положения, скорости и ускорения точки (частицы кости). Матрицы угловой скорости и углового ускорения тела (кости). Прямая и обратная задачи кинематики. Матричная форма уравнений Лагранжа II рода. Прямая и обратная задача динамики. Методы вычисления усилий мышц.				
Введение.	1	0	0	1
Предмет и задачи дисциплины. Организация и литература. Основные понятия, термины и определения.				
Заключение.	1	0	0	1
Перспективы биомеханического моделирования для разработки новых и совершенствования существующих хирургических технологий лечения элементов костной системы.				
Раздел 3.	5	0	11	27
Концептуальная и математическая постановки начально-краевых задач роста и адаптации. Проблемы детской стоматологии (расщелина нёба) и общей травматологии (дисплазии суставов). Проблемы адаптации костной ткани к нагрузкам от фиксирующих устройств, имплантов и эндопротезов в общей травматологии. Уравнения начально-краевой задачи управления ростовыми деформациями при лечении расщелины нёба у детей. Уравнения начально-краевой задачи адаптационного изменения структуры и механических свойств костной ткани в послеоперационном периоде при лечении переломов костей.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63