

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Термодинамика биосистем»

Дисциплина «Термодинамика биосистем» является частью программы магистратуры «Биомеханика» по направлению «15.04.03 Прикладная механика».

#### Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области термодинамики биологических систем; привитие навыков и умения владеть основными методами математического моделирования в термодинамике биологических систем и методами решения возникающих при этом задач. В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат..

#### Изучаемые объекты дисциплины

Все виды термодинамических систем; основные законы термодинамики; биомеханические модели и системы..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
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			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 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
1-й семестр				
Основные понятия и первый закон термодинамики.	8	0	6	15
<p>Введение. Предмет термодинамики. Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Внешние и внутренние параметры. Функции состояния. Понятие термодинамического равновесия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Общее начало термодинамики. Нулевое начало термодинамики. Границы применимости термодинамического метода. Температура. Эмпирическая температура и термометры.</p> <p>Тема 1. Основания термодинамики. Термодинамические процессы. Квазистатический процесс. Примеры. Работа. Теплота. Внутренняя энергия. Примеры вычисления работы. Термические и калорические уравнения состояния.</p> <p>Тема 2. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода. Проверка первого начала термодинамики в биологических системах: опыты Лавуазье, Лапласа, Рубнера, Этуотера. Энтальпия. Закон Гесса.</p> <p>Тема 3. Циклы Карно. Теоремы Карно. Круговой термодинамический процесс и его кпд. Обратимый и необратимый процессы. Цикл Карно и первая теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Вторая теорема Карно. Верхний предел кпд тепловой машины.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Метод термодинамических потенциалов. открытые системы.	3	0	12	28
Тема 1. Термодинамические потенциалы. Метод термодинамических потенциалов. Энтальпия. Внутренняя энергия. Свободная энергия. Термодинамический потенциал. Канонические уравнения состояния. Свойства термодинамических потенциалов. Тема 2. Общие условия равновесия и устойчивости термодинамических систем. Уравнения равновесия сложной системы. Тема 3. Термодинамика открытых систем. Химический потенциал. Уравнения Гиббса – Дюгема. Критерии стабильности. Условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Симметрия и упорядоченность биологических систем. Упорядоченность построения организма из клеток. Смысл биологической упорядоченности.				
Второй закон термодинамики. Энтропия.	5	0	9	20
Тема 1. Второе начало термодинамики. Формулировки Томсона, Планка и Клаузиуса. Связь между ними. Невозможность создания вечного двигателя второго рода. Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Неравенство Клаузиуса в общем случае. Тема 2. Энтропия. Равенство Клаузиуса. Определение энтропии. Ее вычисление. Энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии. Баланс энтропии. «Тепловая смерть» Вселенной. Применение второго начала термодинамики к живым системам.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63