

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы микрофлюидики»

Дисциплина «Основы микрофлюидики» является частью программы магистратуры «Хемобиодинамика и биоинформатика» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Задачами освоения дисциплины являются: изучение студентами методов исследования теоретического исследования процессов тепло-массопереноса в МФС (микрофлюидных системах), описания гидродинамических процессов в МФС, методов их лабораторного исследования, а также приложения теории МФС к исследованию процессов в хемо-биологических системах..

Изучаемые объекты дисциплины

- феноменологические уравнения микрофлюидики; - движение пленок и капель под воздействием внешних сил. - краевые условия задач микрофлюидики; - конструкция микрофлюидных чипов; - способы управления движением жидкости в малых масштабах; - асимптотические методы в микрофлюидике; - численные методы в микрофлюидике; - разделение белков в МФС;.

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:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	26	26
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)	18	18
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
3-й семестр				
Уравнения микрофлюидики	2	6	0	18
1. Общие уравнения гидродинамики, - уравнение неразрывности, переноса импульса, переноса энергии. Граничные условия на микромасштабах, микрослоях, микротрубках. Особенности экзотермических и эндотермических реакций в микромасштабах. 2. Взаимное влияние гидродинамических течений и протекающих химических реакций. Обзор лабораторных методов исследования микрогидродинамических явлений.				
Теоретическое и лабораторное, с помощью цифрового микроскопа, исследование механизмов микро смешения	2	6	0	18
5. Классификация основных механизмов неустойчивостей в случае несмешивающихся жидкостей в микроканалах. Влияние межфазной поверхности на динамику микрофлюидной системы. 6. Особенности формирования неустойчивости в зависимости от реологических свойств наножидкости. Методы лабораторного наблюдения и исследования.				
Динамика микрокапель и тонких струй	2	6	0	18
3. Методы генерации и исследования течений в микроканалах. Особенности моделирования микрокапельных процессом. 4. Гидродинамические условия непротекания, прилипания и проскальзывания на стенке микроканалов. Условия на поверхности раздела фаз: кинематическое и динамические условия.				
Межфазные границы в электрическом и вибрационном полях	2	8	0	18
7. Капли и струи в электрическом и вибрационном полях. Конусы Тэйлора. 8. Инжектирование микро- и наноструй. 9. Движение пленок жидкости под действием внешних сил: ультразвука, вибраций, эффекты Марангони и электрических полей.				
ИТОГО по 3-му семестру	8	26	0	72
ИТОГО по дисциплине	8	26	0	72