

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теория турбулентности»

Дисциплина «Теория турбулентности» является частью программы магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины: – привитие умений и навыков корректной формулировки или выбора уравнений при построении математических моделей различных гидродинамических систем. Задачи учебной дисциплины • формирование знаний - свободное владение основными понятиями и аппаратом теории турбулентности; - знание основных уравнений, методов и моделей теории турбулентности, областей их применимости; • формирование умений - умение выбора уравнений при построении математических моделей реальных гидродинамических систем и процессов; • формирование навыков - навыки модификации существующих и построения новых моделей для описания поведения гидродинамических систем и процессов..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - основные понятия и определения теории турбулентности; - уравнения движения для идеальной и вязкой жидкости, уравнения свободной конвекции, уравнения магнитной гидродинамики; - основы теории устойчивости; - безразмерное представление уравнений; - основные сведения из теории динамических систем и методы исследования перехода к хаосу; - методы описания развитой турбулентности; - модели мелкомасштабной турбулентности..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
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)	18	18	
- 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)			
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
2-й семестр				
Подход Рейнольдса. Теория средних полей.	4	0	4	12
Тема 13. Развитая турбулентность. Тема 14. Уравнение Рейнольдса. Тема 15. Цепочка уравнений Фридриха-Келлера и проблема замыкания. Тема 16. Турбулентная вязкость.				
Основы.	4	0	4	20
Тема 1. Уравнения движения жидкости. Тема 2. Устойчивость течений. Тема 3. Свободная конвекция несжимаемой жидкости. Тема 4. Конвективная устойчивость. Тема 5. Магнитная гидродинамика.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Подход Колмогорова. Мелкомасштабная турбулентность.	3	0	6	10
Тема 17. Однородная и изотропная турбулентность. Тема 18. Баланс энергии по масштабам. Каскад. Тема 19. Теория Колмогорова 1941 года (K41). Анализ размерностей.				
Хаос в динамических системах.	5	0	4	30
Тема 6. Консервативные и диссипативные системы. Тема 7. Бифуркации. Тема 8. Как описать переход в хаос? Тема 9. Странный аттрактор. Тема 10. Фракталы. Тема 11. Субгармонический каскад. Тема 12. Некоторые примеры.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72