

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.02**  
**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**В ЗАДАЧАХ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА**

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель изучения дисциплины**

*Цель* изучения дисциплины «Численное моделирование в задачах теплообмена»: состоит в обучении применению современных математических методов для решения задач естествознания (физике, механике жидкости и газа, теории упругости), их технических приложений, так как математические модели такого рода являются широко распространенными. Получение высшего профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных математических методов.

*Предмет* изучения дисциплины «Численное моделирование в задачах теплообмена»: математические модели процессов и объекты, состояние которых переменны в пространстве и во времени.

### **Задачи дисциплины**

*Основные задачи* изучения дисциплины «Численное моделирование в задачах теплообмена»:

ознакомление студентов с методологическими подходами, позволяющими строить адекватные математические модели в задачах естествознания, использовать математическое описание физических явлений;

ознакомление с некоторыми широко распространенными моделями физики (в основном механики) и основными методами исследования этих моделей.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Нестационарные задачи математической физики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 «Дисциплины (модули)». В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Предшествующими дисциплинами, необходимыми для изучения данной дисциплины, являются «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций действительного переменного», «Линейная алгебра», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Геометрия», «Программирование», «Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании».

Последующими дисциплинами, для изучения которых необходима данная дисциплина, являются «Математический практикум», «Численные методы», «Компьютерное моделирование».

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Численное моделирование в задачах теплообмена» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> – Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
<b>ПК-1.1</b> – Демонстрирует навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин	<p>Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода</p> <p>Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода</p> <p>Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации</p>
<b>ПК-1.2</b> – Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	<p>Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок</p> <p>Умеет формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения</p> <p>Умеет применять теоретические знания в решении практических задач</p>
<b>ПК-1.3</b> – Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	<p>Знает основные принципы построения вычислительной технологии сетевого типа</p> <p>Умеет выбрать программное обеспечение для решения поставленной задачи, в том числе – топологию нейронной сети</p> <p>Владеет методиками отладки сетевых программ</p>
<b>ПК-1.4</b> – Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	<p>Знает основные функции математических пакетов программ для проведения символических вычислений</p> <p>Умеет проводить формальные доказательства математических результатов на основе аксиоматически заданных свойств объектов и операций</p> <p>Владеет навыками обеспечения корректности выполнения алгебраических операций компьютерными средствами</p>
<b>ПК-3</b> – Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	
<b>ПК-3.1</b> – Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики)	<p>Знает основные понятия, методы и результаты алгебры, дифференциальных уравнений (обыкновенных и с частными производными)</p> <p>Умеет решать типовые задачи алгебры, дифференциальных уравнений (обыкновенных и с частными производными)</p> <p>Владеет навыками применения методов компьютерных вычислений</p>
<b>ПК-3.2</b> – Демонстрирует навыки доказательства устойчивости решений дифференциальных задач в классической и обобщенной постановках	<p>Знает основные типы устойчивости (неустойчивости) задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными</p> <p>Умеет применять основные методы исследования устойчивости численного решения, например – по спектральному признаку</p> <p>Владеет методиками исследования на устойчивость численного алгоритма</p>
<b>ПК-3.3</b> – Демонстрирует навыки исследова-	Знает основы методологии преподавания абстракт-

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
дования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач	ной алгебры
	Умеет систематизировано излагать основные понятия, методы и результаты абстрактной алгебры
	Владеет навыками преподавания основ компьютерной алгебры

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего, часов	6 семестр, часов
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>66,3</b>	<b>66,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
занятия лекционного типа	18	18
лабораторные занятия	34	34
практические занятия	–	–
семинарские занятия	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	14	14
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Подготовка к лабораторным работам	30	30
Подготовка к текущему контролю	21	21
<b>Контроль:</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе кон- тактная работа</b>	<b>79,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>

### Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-аудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Задачи естествознания и математическое моделирование физических процессов. Основные задачи математической физики (задача распространения тепла, задачи о диффузии в многокомпонентной среде).	26	6	–	10	10
2	Элементы теории потенциала. Полные системы потенциалов. Постановка краевых задач. Алгоритмы решения задач математической физики по методам потенциалов.	27	4	–	8	15
3	Моделирование нестационарных физических процессов. Уравнения в частных производных со старшим оператором Лапласа.	27	4	–	8	15
4	Типы систем дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка и специфика методов, применяемых для нахождения множеств их решений.	23	4		8	11
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>103</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>34</b>	<b>51</b>
	КСР	<b>14</b>	–	–	–	
	ИКР	<b>0,3</b>	–	–	–	
	Контроль	<b>26,7</b>	–	–	–	–
	<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>34</b>	<b>–</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

Курсовая работа: примерная тематика курсовых работ приведена в РПД.

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен

Автор:

доцент, канд. физ.-мат. наук Бунякин А. В.