

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Метод конечных разностей»**

Дисциплина «Метод конечных разностей» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль «Вычислительная математика»,

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Трудоемкость контактной работы (по учебным занятиям) составляет 18 часов, в том числе 9 часов в интерактивной форме. На самостоятельную работу отводится 90 часа. Дисциплина реализуется на втором году обучения в 3 семестре. Формы контроля – зачет.

Дисциплина «Метод конечных разностей» входит в блок дисциплин выбора вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль «Вычислительная математика», Б1.В.ДВ.

Дисциплина «Метод конечных разностей» базируется на дисциплинах, связанных с изучением различных классов математических моделей и задач, изучаемых в бакалавриате и магистратуре

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метод конечных разностей», будут востребованы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль «Вычислительная математика», в научно-исследовательской работе, при подготовке выпускной работы и диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

**Целью** дисциплины является изучение основного численного метода нахождения приближенных решений начально-краевых задач математической физики - метода конечных разностей (или метода сеток).

### **Задачи дисциплины:**

1. развить у аспирантов целостное представление об основных принципах применения численных методов для решения краевых задач математической физики и, в том числе, краевых задач гидродинамики;
2. обобщить знания о классических разностных схемах, аппроксимирующих уравнение переноса, уравнение теплопроводности, волновое уравнение и уравнение Пуассона;
3. научить аспирантов качественному анализу свойств разностных схем: определению порядка аппроксимации и исследованию их устойчивости методом гармоник или энергетическим методом;
4. научить аспирантов методам решения систем разностных уравнений, возникающих при дискретизации краевых задач математической физики.

Для успешного изучения дисциплины «Метод конечных разностей» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу
- способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках

– готовностью к саморазвитию, самореализацию, использованию творческого потенциала

– способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	методы исследования процессов и явлений, составляющих содержание прикладной математики и информатики.
	Умеет	анализировать математические модели, работать в электронно-библиотечных системах
	Владеет	методами исследования прикладной математики и информатики, современными информационно-коммуникационными технологиями в области прикладной математики и информатики
ПК-1 Способность разрабатывать непрерывные математические модели решаемых научных проблем и задач	Знает	теоретические основы и методы решения дифференциальных уравнений, методы решения обобщенных краевых задач
	Умеет	создавать и анализировать непрерывные математические модели, разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач
	Владеет	современными методами решения дифференциальных уравнений, основами численных методов решения краевых задач
ПК-2 Способность углубленного анализа проблем корректности задач для дифференциальных уравнений	Знает	методы, используемые для анализа корректности динамических систем и оптимального управления, методы решения некорректных задач
	Умеет	разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач, обобщенных краевых задач
	Владеет	современными методами решения некорректных задач оптимального управления динамическими системами, основами численных методов решения некорректных краевых задач
ПК-3 Способность к анализу задач оптимального управления и созданию алгоритмов их решения	Знает	теоретические основы и методы, используемые для построения динамических систем и оптимального управления, методы решения обобщенных краевых задач
	Умеет	создавать математические модели динамических систем и оптимального управления, разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач
	Владеет	современными методами решения задач оптимального управления динамическими системами, основами численных методов решения краевых задач

ПК-4 Способность использовать современные методы обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий	Знает	стратегию применения программных продуктов для обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий
	Умеет	создавать и анализировать существующие численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений, интерпретировать полученные результаты с применением компьютерных технологий
	Владеет	навыками применения современных программных продуктов для обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метод конечных разностей» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения:

мини-лекции с актуализацией изучаемого содержания, презентации с использованием доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением материалов, разминки с вопросами, ориентированными на выстраивание логической цепочки из полученных знаний (конструирование нового знания), коллективные решения творческих задач, которые требуют от аспирантов не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат большой или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, работу в малых группах (дает всем аспирантам возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения).