

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Численное решение краевых задач БЗ.В.2

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Аганин А.А.

Рецензент(ы):

Хисматуллина Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хакимов Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Аганин А.А. , Aleksandr.Aganin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - формирование умений и навыков в области численного решения краевых задач

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

"Численное решение краевых задач" входит в состав профессиональных дисциплин Б3.В.2, читается на 3 курсе во 2 семестре. К этому времени студенты должны прослушать полный курс высшей математики и дифференциальных уравнений, курс вычислительной математики и курс программирования. Усвоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее для курса компьютерного моделирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях;
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способность проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы и алгоритмы численного решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных

2. должен уметь:

выбрать оптимальные средства и методы решения задачи

3. должен владеть:

навыками организации вычислений и обработки их результатов

применять методы вычислительной математики при решении практически важных задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	6	1-3	4	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных	6	4-9	6	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Метод сеток решения краевых задач для дифференциальных уравнений эллиптического типа	6	9-13	4	0	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Метод сеток решения линейных дифференциальных уравнений параболического типа	6	12-15	2	0	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Метод сеток для уравнений гиперболического типа	6	15-18	2	0	8	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений
лекционное занятие (4 часа(ов)):

Общая постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Понятие сетки. Аппроксимация производных первого и второго порядка. Разностные отношения, разностное уравнение, разностная схема

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение задач

Тема 2. Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Постановка задач для уравнений в частных производных. Идея метода сеток. Основные понятия: узел сетки, шаг сетки, соседние узлы, внутренние узлы, граничные узлы, шаблон, явные и неявные схемы, невязка. Аппроксимация дифференциального уравнения разностным и ее порядок. Методы составления схем: метод разностной аппроксимации, метод неопределенных коэффициентов. Аппроксимация граничных условий. Устойчивость: основные понятия, признаки устойчивости по начальным данным и правой части. Сходимость: основная теорема

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение задач

Тема 3. Метод сеток решения краевых задач для дифференциальных уравнений эллиптического типа

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Построение разностной схемы для уравнений Лапласа и Пуассона. Разрешимость системы разностных уравнений и способы ее решения

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Решение задач

Тема 4. Метод сеток решения линейных дифференциальных уравнений параболического типа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем: явные и неявные схемы

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Решение задач

Тема 5. Метод сеток для уравнений гиперболического типа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод сеток для решения задачи Коши. Оценка погрешности и сходимость метода сеток для неоднородного волнового уравнения

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Решение задач

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	6	1-3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных	6	4-9	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Метод сеток решения краевых задач для дифференциальных уравнений эллиптического типа	6	9-13	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
4.	Тема 4. Метод сеток решения линейных дифференциальных уравнений параболического типа	6	12-15	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
5.	Тема 5. Метод сеток для уравнений гиперболического типа	6	15-18	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: основная и дополнительная.

Изучение курса подразумевает получение практических навыков решения задач и упражнений, иллюстрирующих теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно в результате самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает подготовку к зачету

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы по теме и решение задач

Тема 2. Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных

домашнее задание , примерные вопросы:

Численные методы решения уравнений в частных производных -
<http://www.intuit.ru/studies/courses/1170/213/info>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Численное решение краевых задач" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в образовании .

Автор(ы):

Аганин А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хисматуллина Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Хахимов Р. Г.	Согласовано
2	Хахимов Р. Г.	Согласовано
3	Латыпов Р. Х.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	