

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
Устойчивость разностных схем БЗ.ДВ.5

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Федотов Е.М.

Рецензент(ы):

Гнеденкова В.Л.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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
2014

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) доцент, д.н. (доцент) Федотов Е.М. кафедра вычислительной математики отделение прикладной математики и информатики ,
Eugeny.Fedotov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В этом курсе изучаются основы теории устойчивости двух- и трехслойных операторно-разностных схем. Учатся применять ее для исследования устойчивости и сходимости разностных схем для основных классов уравнений математической физики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

Читается на 4 курсе в 7 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Алгебра и геометрия", "Уравнения математической физики", "Дополнительные главы уравнений математической физики".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы теории устойчивости двух- и трехслойных операторно-разностных схем.

2. должен уметь:

применять разностные схемы для исследований устойчивости и сходимости разностных схем для основных классов уравнений математической физики.

3. должен владеть:

теоретическим материалом по изучаемой дисциплине.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Методы построения сеточных схем для нестационарных задач математической физики. Построение схем с двух и трёхслойных разностных схем с весами.	7		0	0	0	
2.	Тема 2. Исследование погрешности аппроксимации двухслойных и трёхслойных сеточных схем.	7		0	0	0	
3.	Тема 3. Основные методы исследования устойчивости двухслойных сеточных схем. Принцип максимума, метод гармоник, метод энергетических неравенств.	7		0	0	0	
4.	Тема 4. Основы теории устойчивости двухслойных операторно-разностных схем. Виды устойчивости схем и их взаимосвязь.	7		0	0	0	
5.	Тема 5. Устойчивость операторно-разностных схем в классе самосопряжённых и положительно определённых операторов.	7		0	0	0	
6.	Тема 6. Основы теории устойчивости трёхслойных операторно-разностных схем.	7		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Применение общей теории устойчивости операторно-разностных схем для исследования устойчивости и сходимости двухслойных разностных схем с весами для параболических уравнений.	7		0	0	0	
8.	Тема 8. Понятие об экономичных разностных схемах. Устойчивость. Методы реализации	7		0	0	0	
9.	Тема 9. Применение общей теории устойчивости операторно-разностных схем для исследования устойчивости и сходимости трёхслойных разностных схем с весами для гиперболических уравнений.	7		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Методы построения сеточных схем для нестационарных задач математической физики. Построение схем с двух и трёхслойных разностных схем с весами.

Тема 2. Исследование погрешности аппроксимации двухслойных и трёхслойных сеточных схем.

Тема 3. Основные методы исследования устойчивости двухслойных сеточных схем. Принцип максимума, метод гармоник, метод энергетических неравенств.

Тема 4. Основы теории устойчивости двухслойных операторно-разностных схем. Виды устойчивости схем и их взаимосвязь.

Тема 5. Устойчивость операторно-разностных схем в классе самосопряжённых и положительно определённых операторов.

Тема 6. Основы теории устойчивости трёхслойных операторно-разностных схем.

Тема 7. Применение общей теории устойчивости операторно-разностных схем для исследования устойчивости и сходимости двухслойных разностных схем с весами для параболических уравнений.

Тема 8. Понятие об экономичных разностных схемах. Устойчивость. Методы реализации

Тема 9. Применение общей теории устойчивости операторно-разностных схем для исследования устойчивости и сходимости трёхслойных разностных схем с весами для гиперболических уравнений.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Изучение курса подразумевает получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

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

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

Тема 1. Методы построения сеточных схем для нестационарных задач математической физики. Построение схем с двух и трёхслойных разностных схем с весами.

Тема 2. Исследование погрешности аппроксимации двухслойных и трёхслойных сеточных схем.

Тема 3. Основные методы исследования устойчивости двухслойных сеточных схем. Принцип максимума, метод гармоник, метод энергетических неравенств.

Тема 4. Основы теории устойчивости двухслойных операторно-разностных схем. Виды устойчивости схем и их взаимосвязь.

Тема 5. Устойчивость операторно-разностных схем в классе самосопряжённых и положительно определённых операторов.

Тема 6. Основы теории устойчивости трёхслойных операторно-разностных схем.

Тема 7. Применение общей теории устойчивости операторно-разностных схем для исследования устойчивости и сходимости двухслойных разностных схем с весами для параболических уравнений.

Тема 8. Понятие об экономичных разностных схемах. Устойчивость. Методы реализации

Тема 9. Применение общей теории устойчивости операторно-разностных схем для исследования устойчивости и сходимости трёхслойных разностных схем с весами для гиперболических уравнений.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Для текущего контроля успеваемости предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы на зачет - Приложение 1.

7.1. Основная литература:

1. Самарский А.А. Теория разностных схем: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика". Изд. 3-е, испр. - М.: Наука, 1989.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Устойчивость разностных схем. - М: Наука, 1973.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы математической физики - М: Научный мир, 2003.
4. Самарский А.А. Теория разностных схем: Учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика". - М.: Наука, 1977.- 656с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Масленникова В.Н. Дифференциальные уравнения в частных производных. Москва, 1997.
2. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. Москва - Наука, 1976.

7.3. Интернет-ресурсы:

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

Освоение дисциплины "Устойчивость разностных схем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Федотов Е.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гнеденкова В.Л. _____

"__" _____ 201__ г.