

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

Численные методы ЕН.Р.1

Направление подготовки: 080800.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр прикладной информатики

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 численных методов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ЕН.Р.1 Общие математические и естественно-научные дисциплины" основной образовательной программы 080800.62 Прикладная информатика и относится к национально-региональному (вузовскому) компоненту. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

"Численные методы" входит в состав профессиональных дисциплин ЕНР1, читается на 3 курсе во 2 семестре и 4 курсе в 1 семестре. К этому времени студенты должны прослушать курс высшей математики и дифференциальных уравнений и основной курс программирования. Освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее для курса "Компьютерное моделирование"

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-17 (профессиональные компетенции)	способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях;
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы и алгоритмы численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, интегрирования и решения краевых задач для 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 численные методы при решении практически важных задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 150 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре; экзамен 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. Введение	6	1	2	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Теория погрешностей	6	2	2	0	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6	3-5	6	0	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Решение систем нелинейных уравнений	6	6	2	0	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений	6	7-8	4	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Приближение функций	6	9-10	4	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Численное дифференцирование	7	1	2	0	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Численное интегрирование	7	2-3	4	0	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных	7	4-6	6	0	12	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			32	0	42	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Что изучают численные методы. Этапы современного научного исследования

Тема 2. Теория погрешностей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия теории погрешностей Основная задача теории погрешностей

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач на оценку погрешностей функций

Тема 3. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Постановка задачи. Понятие изолированного корня. Метод дихотомии, метод Ньютона, метод простой итерации

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Отделение корней. Реализация, оценка точности и сравнение эффективности методов

Тема 4. Решение систем нелинейных уравнений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линеаризация уравнений. Метод Ньютона

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Реализация метода Ньютона для системы двух нелинейных уравнений. Графическое нахождение начального приближения

Тема 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Точные и итерационные методы. Метод Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Реализация, оценка точности и сравнение эффективности методов

Тема 6. Приближение функций

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие интерполирования. Алгебраическое интерполирование. Полином Лагранжа. Полином Ньютона. Оценка погрешности интерполяционного полинома

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Построение интерполяционных полиномов, оценка их точности

Тема 7. Численное дифференцирование

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постановка задачи. Общая формула численного дифференцирования. Регуляризация дифференцирования

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Вычисление производных различных порядков

Тема 8. Численное интегрирование**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие квадратурной формулы. Метод неопределенных коэффициентов. Формулы Ньютона-Котеса и их частные случаи. Формула Гаусса

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Вычисление интегралов и оценка их точности

Тема 9. 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. Аппроксимация дифференциального уравнения разностным и ее порядок. Аппроксимация граничных условий. Устойчивость. Сходимость. Особенности метода сеток решения задач для дифференциальных уравнений различных типов

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Построение разностных схем. Решение краевых задач. Тестирование программ

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. Введение	6	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Теория погрешностей	6	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6	3-5	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
4.	Тема 4. Решение систем нелинейных уравнений	6	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений	6	7-8	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
6.	Тема 6. Приближение функций	6	9-10	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
7.	Тема 7. Численное дифференцирование	7	1	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Численное интегрирование	7	2-3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных	7	4-6	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
	Итого				76	

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 экзамену

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

Тема 1. Введение

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы по теме

Тема 2. Теория погрешностей

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач

Тема 3. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Отчет по лабораторной работе

Тема 4. Решение систем нелинейных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач

Тема 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Отчет по лабораторной работе

Тема 6. Приближение функций

домашнее задание , примерные вопросы:

Отчет по лабораторной работе

Тема 7. Численное дифференцирование

домашнее задание , примерные вопросы:

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

Освоение дисциплины "Численные методы" 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 080800.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Аганин А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хисматуллина Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.