

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 11:13:22
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.11 Численные методы***
часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление
09.03.03 ***Прикладная информатика***
код наименование направления

Программа
Мобильные и сетевые технологии

Форма обучения
Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|---|--|
| ПК-2. Способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение | ПК-2.1. Знать виды прикладного программного обеспечения и средства создания программных приложений | Обучающийся должен: Знать основные понятия и принципы численных методов, способы численных расчетов для создания программных приложений |
| | ПК-2.2. Уметь формировать архитектуру программных комплексов для информатизации предприятий, разрабатывать программные приложения | Обучающийся должен: Уметь использовать численные методы для решения практических задач; выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на реализацию при разработке программных приложений. |
| | ПК-2.3. Владеть (навыками) методами внедрения, адаптации и настройки современных информационно-коммуникационных технологий и систем | Обучающийся должен: Владеть теоретическими и практическими навыками применения численных методов для внедрения, адаптации и настройки современных информационно-коммуникационных технологий и систем. |

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Овладеть алгоритмами численных методов;
2. Изучить языки программирования и для программной реализации вычислительных алгоритмов;
3. Осваивают практические навыки обоснованного выбора численного метода для теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Дисциплина «Численные методы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 5, 6, 7 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 324 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|--|------------------------|
| | Заочная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 324 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 10 |
| практических (семинарских) | 18 |
| лабораторных | 14 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 2,4 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | 15,6 |
| экзамен | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 264 |

| Формы контроля | Семестры |
|----------------|----------|
| экзамен | 6, 7 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела / темы дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | СР |
|----------|--|---|----------|----------|-----------|----|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | | |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | | |
| 1 | Математическое моделирование | 2 | 2 | 0 | 40 | |
| 1.1 | Основные понятия и определения | 2 | 0 | 0 | 20 | |
| 1.2 | Теория погрешностей | 0 | 2 | 0 | 20 | |
| 2 | Численные методы алгебры и анализа | 2 | 4 | 2 | 60 | |
| 2.1 | Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики | 0 | 0 | 0 | 10 | |
| 2.2 | Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений | 2 | 0 | 0 | 10 | |
| 2.3 | Итерационные методы решение систем линейных алгебраических уравнений | 0 | 2 | 0 | 10 | |
| 2.4 | Проблема собственных значений | 0 | 0 | 2 | 20 | |
| 2.5 | Скалярные нелинейные уравнения и системы | 0 | 2 | 0 | 10 | |
| 3 | Аппроксимация и интерполяция | 2 | 4 | 2 | 60 | |
| 3.1 | Численная интерполяция и аппроксимация | 2 | 0 | 2 | 20 | |
| 3.2 | Среднеквадратическая аппроксимация | 0 | 2 | 0 | 20 | |

| | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 3.3 | Метод наименьших квадратов | 0 | 2 | 0 | 20 |
| 4 | Численное интегрирование | 2 | 2 | 6 | 40 |
| 4.1 | Квадратурные формулы | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 4.2 | Квадратурные формулы наивысшей степени точности. | 0 | 0 | 2 | 20 |
| 5 | Численное дифференцирование | 2 | 6 | 4 | 64 |
| 5.1 | Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 5.2 | Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений Краевые задачи для ОДУ второго порядка | 0 | 2 | 0 | 14 |
| 5.3 | Дифференциальные уравнения в частных производных | 0 | 2 | 0 | 30 |
| | Итого | 10 | 18 | 14 | 264 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|--|
| 1 | Математическое моделирование | |
| 1.1 | Основные понятия и определения | Нормы векторов и матриц. Основные числовые характеристики. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация методов. Решение задач. |
| 2 | Численные методы алгебры и анализа | |
| 2.2 | Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений | Точные методы. Метод Гаусса последовательного исключения неизвестных. Метод Гаусса LU разложения. Уточнение решения полученного методом Гаусса. Нахождение определителя и обратной матрицы методом Гаусса. Метод квадратного корня. Схема Холецкого. Метод вращений. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей. Решение задач. |
| 3 | Аппроксимация и интерполяция | |
| 3.1 | Численная интерполяция и аппроксимация | Основные определения. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Погрешность интерполяционной формулы Ньютона. Равномерная и неравномерная система узлов. Узлы Чебышева. Интерполяционные сплайн-функции. Параболические сплайны. Кубические сплайны. Решение задач. |
| 4 | Численное интегрирование | |
| 4.1 | Квадратурные формулы | Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Остаточный член. |

| | | |
|----------|--|--|
| | | |
| 5 | Численное дифференцирование | |
| 5.1 | Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. | Интегрирование с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений Пикара. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Методы Адамса-Башфорта. Методы Адамса-Моултона. Методы прогноза и коррекции. Общий вид линейных многошаговых методов. Разностные уравнения. Устойчивость, неустойчивость, жесткость. Решение задач. |

Курс практических/семинарских занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|---|
| 1 | Математическое моделирование | |
| 1.2 | Теория погрешностей | Основные сведения из теории погрешностей. Вопросы классификации и специфики. Виды погрешностей. Полная погрешность задачи. Особенности машинной арифметики. Решение задач. |
| 2 | Численные методы алгебры и анализа | |
| 2.3 | Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений | Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Критерий сходимости, достаточные условия сходимости. Метод Якоби. Критерий сходимости, достаточные условия сходимости. Метод последовательной релаксации. Обратная матрица. Уточнение элементов обратной матрицы. Решение задач. |
| 2.5 | Скалярные нелинейные уравнения и системы | Итерационные численные методы решения уравнений с одним неизвестным: метод половинного деления (дихотомии), метод хорд, касательных (Ньютона), комбинированный метод хорд и касательных, метод простых итераций. Система скалярных нелинейных уравнений: метод простых итераций, метод скорейшего спуска. |

| | | |
|----------|---|--|
| | | Решение задач. |
| 3 | Аппроксимация и интерполяция | |
| 3.2 | Среднеквадратическая аппроксимация | Наилучшее среднеквадратичное приближение функции алгебраическими многочленами. Многочлены Чебышева, наименее уклоняющиеся от нуля и их свойства. Решение задач. |
| 3.3 | Метод наименьших квадратов | Ортогональные многочлены. Метод наименьших квадратов. Решение задач |
| 4 | Численное интегрирование | |
| 4.1 | Квадратурные формулы | Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Остаточный член. |
| 5 | Численное дифференцирование | |
| 5.1 | Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. | интегрирование с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений Пикара. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Методы Адамса-Башфорта. Методы Адамса-Моултона. Методы прогноза и коррекции. Общий вид линейных многошаговых методов. Разностные уравнения. Устойчивость, неустойчивость, жесткость. Решение задач. |
| 5.2 | Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений Краевые задачи для ОДУ второго порядка | Постановка начально-граничной задачи для ОДУ второго порядка. Методы решения приводящие к решению задачи Коши. Метод редукции. Метод пристрелки. Метод дифференциальной прогонки. Сеточные методы решения. Построение конечноразностного уравнения. Метод сеток. Решение задач |
| 5.3 | Дифференциальные уравнения в частных производных | Начальные и краевые условия. Классификация краевых задач. Основные понятия теории разностных схем. Аппроксимация, сходимость, устойчивость. Метод левой прогонки решения краевой задачи для разностного уравнения второго порядка. Метод правой прогонки |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>для разностного уравнения второго порядка.</p> <p>Метод Либмана решения задачи Дирихле для уравнения теплопроводности. Метод сеток решения краевой задачи уравнения параболического типа.</p> <p>Метод прогонки для решения уравнения теплопроводности. Метод сеток решения краевой задачи уравнения колебания струны.</p> <p>Решение задач.</p> |
|--|--|---|

Курс лабораторных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|--|
| 2 | Численные методы алгебры и анализа | |
| 2.4 | Проблема собственных значений | Численные методы нахождения собственных значений и собственных векторов. |
| 3 | Аппроксимация и интерполяция | |
| 3.1 | Численная интерполяция и аппроксимация | Изучение численных методов интерполирования функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные и разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона (1 и 2 формулы). Узлы Чебышева. Сходимость интерполяционных процессов. |
| 4 | Численное интегрирование | |
| 4.1 | Квадратурные формулы | Подходы построения квадратурных формул. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Формула Симпсона. Остаточный член. |
| 4.2 | Квадратурные формулы наивысшей степени точности. | Квадратурные формулы наивысшей степени точности. Метод Гаусса. |
| 5 | Численное дифференцирование | |
| 5.1 | Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. | Интегрирование с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений Пикара. Метод Эйлера. Метод Хьюна. Методы Рунге-Кутты. Методы Адамса-Башфорта. Методы Адамса-Моултона. Методы прогноза и коррекции. |