

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Зав кафедрой ВМ

В.И. Бобков '

« 31 » 08

2020 г.

Программа для работы в семестре Математические методы в инженерии

Содержание по видам учебных занятий **Тема 1. Действия с приближенными числами**

Лекция 1. Предмет вычислительной математики. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ. Классификация погрешностей. Устойчивость и сложность алгоритма. Действия с приближенными числами. Прямая и обратная задачи теории погрешностей (2 час.)

Практическое занятие 1. Действия с приближенными числами (2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске и организацией обсуждения).

Лабораторная работа 1-2. Изучение языка символьной математики. (2 час.)

Тема 2. Приближение функций

Лекция 2. Постановка задач о приближении функций Интерполяция функций. Интерполяционный полином в форме Лагранжа. Оценка остатка интерполяционного полинома. Конечные разности. (2 час.)

Практическое занятие 2. Интерполирование. Полиномы Лагранжа и Ньютона. (2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске и организацией обсуждения).

Лекция 3. Интерполяционные формулы Ньютона. Численное дифференцирование Среднеквадратическая аппроксимация функций. Точечная аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Интервальное среднеквадратическое приближение. (2 час.). **Практическое занятие 3.** Среднеквадратичная аппроксимация.

Лабораторная работа 3. Интерполирование функций. (2 час.)

Тема 3. Численное интегрирование

Лекция 4. Численное интегрирование функций. Формулы трапеций и парабол. Оценка погрешностей, выбор шага. Правило Рунге. (2 час.)

Практическое занятие 4. Численное интегрирование функций. (2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске и организацией обсуждения).

Лабораторная работа 4. Метод наименьших квадратов. (2 час.)

Тема 4. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений

Лекция 5 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы, обусловленность системы. Решение линейных систем методом итераций. Оценка погрешности. Метод Зейделя. (2 час). (2 час).

Практическое занятие 5 Решение систем линейных уравнений. (2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске и организацией обсуждения).

Лабораторная работа 5. Решение систем линейных уравнений. (2 час.)

Тема 5. Численное решение нелинейных уравнений

Лекция 6. Численное решение нелинейных уравнений: определение границ и состава корней алгебраического уравнения, метод бисекции. (2 час.)

Практическое занятие 6. Решение нелинейных уравнений (2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске и организацией обсуждения).

Лекция 7. Методы хорд, касательных, комбинированный. Метод простой итерации, оценка погрешностей. (2 час.)

Практическое занятие 7. Решение нелинейных уравнений

Лабораторная работа 6-7. Изучение методов решения нелинейных уравнений. (2 час.).

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем Лекция 8.

Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Численное решение краевых задач для обыкновенных диф. уравнений. Метод конечных разностей. Метод коллокации. (2 час.). **Практическое занятие 8.** Численное решение дифференциальных уравнений. (2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске и организацией обсуждения).

Лабораторная работа 8. Численное решение дифференциальных уравнений. (2 час.).

Тема 7. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных

Лекция 9. Численное решение уравнений в частных производных. Разностные схемы: операторное уравнение, сетка, сеточные функции. Сходимость, аппроксимация и устойчивость разностных схем. Составление разностных схем. (2 час.).

Практическое занятие 9. Составление и устойчивость разностных схем.

Лабораторная работа 9. Решение краевых задач. (2 час.).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Математические модели и методы в инженерии : учебно-методическое пособие / В.Н. Денисов, С.П. Курилин ; Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске .— Смоленск : 2018 .— 210 с.
2. Практикум по курсу «Вычислительная математика»/ Денисов В.Н., Выборнова Е.И., Мазалов М.Я.- Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015. -34с на сайте <http://vm.sbmpei.ru>.
3. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=537
4. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 665 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025

б) дополнительная литература

1. Дьяченко В.Ф. Основные понятия вычислительной математики. -М.: Наука, 1972.- 120 с.
2. Фарлоу С. Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров: Пер. с англ. —М.: Мир, 1985.— 384 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. www.exponenta.ru
2. <http://eqworld.ipmnet.ru>.
3. <http://sbmpei.ru/content/library>

Автор: д.т.н.

Денисов В.Н.