

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

_____ В.В. Криницин

_____ 2008 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА,
ШИФР ЕН.Ф.01.05

Специальность - 230101

Факультет экономики и вычислительной техники

Кафедра высшей математики

Курс 2. Форма обучения дневная. Семестр 3.

Общий объем учебных часов на дисциплину- 140 часов.

Лекции 34 часа.

Практические занятия 18 часов

Лабораторные занятия 16 часов

Самостоятельная работа 67 часов

Экзамен - 3-й семестр.

Москва - 2008 год

Рабочая программа составлена на основании требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста «Испытания и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники». Индекс ЕН.Ф.01.05 (ГОС утвержден 27.03.2000. Регистрационный номер 240 тех/дс.).

Рабочую программу составил:
Солодов В.В., доц., к.ф.-м.н. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры 13 марта 2008 года, протокол № 7.

Заведующий кафедрой ВМ
Самохин А.В., проф., д.т.н. _____

Рабочая программа одобрена Методическим советом по специальности 220100.
Протокол № ____ от _____ 2008 г.

Председатель Методического совета Соломенцев В.В., проф., д.т.н.

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ).

Начальник УМУ Логачев В.П., доц., к.т.н. _____

Учебный план

| Семестр | Лекции | Лаб.раб. | Пр.зан. | Зачеты | Экзамены | Всего: |
|---------|--------|----------|---------|--------|----------|--------|
| 3 | 34 | 16 | 18 | - | + | 140 |

1. Цель и задачи дисциплины.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Изложить основные понятия и методы, относящиеся к преобразованию математических моделей прикладных задач к виду, удобному для их решения на ЭВМ.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

- иметь представление о математическом обосновании алгоритмов, реализующих численные решения прикладных задач;
- знать определения, формулировки теорем, алгоритмы численных методов;
- уметь реализовывать изложенные методы при составлении программ и уметь оценивать точность получаемых результатов;
- иметь опыт решения на ЭВМ основных типовых задач.

2. Содержание дисциплины. Разделы, объем в часах.

Содержание лекций, ссылки на литературу. (34 часа).

Раздел 1. Теория погрешностей. (4 часа). ([1], § 1, [5], §§ 2, 3).

ЛК 1.1. Виды погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.

Значащие цифры, верные в широком и узком смысле.

ЛК 1.2. Прямая задача теории погрешностей. Погрешность суммы, разности, произведения, частного. Понятие устойчивости алгоритма и сложности алгоритма на примерах.

Раздел 2. Численные методы линейной алгебры (6 часов).

([1], §§ 19, 22, 24, [5] гл. 5, [3] гл. 1).

ЛК 2.1. Нормы. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений.

ЛК 2.2. Методы исключения Гаусса для систем линейных алгебраических уравнений. Метод прогонки.

ЛК 2.3. Метод простых итераций и метод Зейделя для систем линейных алгебраических уравнений.

Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений и систем. (4 часа).

([1], §§ 24, 27, [3] гл. 1).

ЛК 3.1. Метод итераций для нелинейных уравнений и систем.

ЛК 3.2. Метод Ньютона для нелинейных уравнений и систем. Градиентный метод.

Раздел 4. Численное интегрирование. (4 часа). ([1], § 15, [5], гл. 3, § 1, [3] гл. 2).

ЛК 4.1. Формула прямоугольников. Формула трапеций.

ЛК 4.1. Формула Симпсона. Квадратурные формулы Гаусса.

Раздел 5. Численное интегрирование задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. (4 часа).

([1], § 18, [5], гл. 8, § 4, [3] гл. 3).

ЛК 5.1. Метод Эйлера. Метод предиктор-корректор.

ЛК 5.2. Усовершенствованный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

Раздел 6. Приближение функций многочленами. (12 часов).

([1], §§ 1, 2, 4, 10, 11, 14, [5], гл. 1, § 1).

ЛК 6.1. Постановка задачи. Вычисление значений многочлена. Схема Тейлора. Многочлены Тейлора.

ЛК 6.2. Интерполяция и экстраполяция функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.

ЛК 6.3. Численное дифференцирование.

ЛК 6.4. Интерполяция функции сплайнами.

ЛК 6.5. Равномерное приближение функции.

ЛК 6.6. Метод наименьших квадратов.

2. Перечень тем практических занятия, их объем в часах. (18 часов).

ПР 1.1. Решение задач по теме ЛК 1.1. и ЛК 1.2.

ПР 2.1. Решение линейных систем алгебраических уравнений простым методом Гаусса.

ПР 3.1. Решение линейных систем алгебраических уравнений итерационными методами.

ПР 4.1. Решение нелинейных систем градиентным методом.

ПР 4.2. Вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников и по формуле трапеций. Вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона.

ПР 5.1. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера и усовершенствованным методом Эйлера.

ПР 5.2. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.

ПР 6.1. Решение задач по теме. Схема Тейлора, многочлен Тейлора.

ПР 6.2. Решение задач по теме «Численное дифференцирование».

Перечень лабораторных работ и их объем в часах. (16 часов).

ЛР 1. Изучение возможностей и особенностей системы.

ЛР 2. Решение задач линейной алгебры. Решение нелинейных систем.

ЛР 3. Решение задач на численное интегрирование и суммирование рядов.

ЛР 4. Решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Темы контрольных и домашних заданий.

КДЗ 1. Теория погрешностей.

КДЗ 2. Решение линейных систем методом Гаусса и итерационным методом.

КДЗ 3. Численное интегрирование.

КДЗ 4. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

КДЗ 5. Интерполяция функций.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная.

1. Волков Е.А. Численные методы. - М.: Наука, 1987.
2. Монастырский П.И. Сборник задач по методам вычислений. - М.: Наука, 1994.
3. Пирумов У.Г. Численные методы. – М : Дрофа, 2006.

Учебно-методическая литература для лабораторных работ

4. Любимов В.М., Татарский Л.С. Численное интегрирование. - М.: МИИ ГА, 1990.
5. Любимов В.М., Татарский Л.С. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений. - М.: МИИ ГА, 1990.

Дополнительная литература.

6. Рябенский В.С. Введение в вычислительную математику. - М.: Наука, 1994.

Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы обучения и контроля знаний - контроль в форме тестовых заданий.

Рекомендуемое разделение содержания дисциплины на блоки:

| | |
|--------|--------------|
| Блок 1 | Разделы 1, 2 |
| Блок 2 | Разделы 3, 4 |
| Блок 3 | Разделы 5, 6 |