

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭС

_____ Н.Е.Родионов
" ____ " _____ 2012 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

Информационные технологии в инженерных расчетах

Составлена кафедрой

Электронных систем

Для студентов, обучающихся
по специальности 220501.65 «Управление качеством»

Форма обучения

очная

Составитель доцент кафедры
Электронных систем, к.ф.-м.н.

Антипин М.Е.

"_13_" июля 2012 г

Томск 2012 г.

Введение

Лабораторные работы обеспечивают возможность закрепить знания, полученные в лекционной части курса, самостоятельно осуществляя разработку и применение алгоритмов вычислений к исходным данным, предоставленным преподавателем. В процессе выполнения данных работ студенты получают навыки реализации алгоритмов численного моделирования инженерных устройств.

Общие требования

Лабораторные работы выполняются студентами очной формы обучения индивидуально под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем. Число студентов, одновременно присутствующих на занятии не должно превышать 12 человек. Если в списочном составе группы студентов больше 12, то группа должна быть разделена на подгруппы численностью от 6 до 12 человек в каждой.

Для выполнения лабораторных работ целесообразно в учебном расписании выделять 4 академических часа подряд, без больших перерывов. Расписание также должно предусматривать раздельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда, действующую в лаборатории. Преподаватель должен убедиться в знании инструкции, задавая студенту вопросы по ее содержанию, после чего сделать соответствующую запись в журнале охраны труда.

Во время проведения лабораторных занятий в аудитории (лаборатории) студентам запрещается передавать друг другу файлы и другие материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.

Студент имеет право:

- Выходить из аудитории (лаборатории) не спрашивая разрешения у преподавателя.
- Самостоятельно распределять аудиторное время, определяя необходимость перерыва или непрерывной работы.
- Просить консультации у преподавателя, если он в текущий момент не распределяет задания, не принимает выполненные работы и не консультирует другого студента.

Преподаватель, давая консультацию студенту, указывает раздел технической документации или методической литературы, в которой имеется ответ на вопрос студента. Если необходимые сведения в документации и литературе отсутствуют, то преподаватель должен дать устные пояснения или продемонстрировать практические действия, приводящие к требуемому результату, с последующей отменой для повторения студентом.

Самостоятельная работа студентов над лабораторными заданиями осуществляется в той же аудитории (лаборатории), где проводятся лабораторные занятия. Преподаватель должен согласовать со студентами расписание самостоятельной работы - не менее 2 астрономических часов в неделю. В указанное время по учебному расписанию студентов и в аудитории (лаборатории) не должны проводиться другие занятия. Преподаватель должен обеспечить доступ студентов в аудиторию (лабораторию) в указанные часы. Необходимость самостоятельной работы определяет студент.

Консультации, выдача лабораторных заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение некоторых заданий возможно только, если студент корректно выполнил предыдущие задания. Поэтому приступать к следующему заданию студент может, только сдав преподавателю результат выполнения предыдущего.

Техническое обеспечение практических работ

Для выполнения лабораторных работ студенту предоставляется индивидуальное рабочее место, в состав которого входят:

- персональный компьютер с операционной системой Windows XP;
- программный пакет для разработки и исполнения алгоритмов численного моделирования;
- пакет офисных приложений для разработки текста отчета.

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории (лаборатории) должно удовлетворять действующим требованиям СанПиН.

Прием результатов выполнения лабораторных работ

Результаты выполнения лабораторных работ представляются преподавателю в виде электронного файла отчета, содержащего текст, таблицы и графические иллюстрации.

Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать у студента демонстрации выполнения программы, предусмотренной заданием.
- Самостоятельно производить манипуляции с программным обеспечением и данными, не изменяя программы, составленной студентом.
- Требовать у студента пояснений, относящихся к алгоритму, исходному коду и способам реализации программы.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если реализованы все алгоритмы, предусмотренные заданием. Если какие-то алгоритмы не работают, или работают некорректно, то результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над

кодом программы максимально самостоятельно, использовать отладочные средства, предоставляемые программным пакетом.

Отчеты о выполнении заданий сохраняются преподавателем в электронном виде и хранятся в течение двух лет.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренным настоящими указаниями. В противном случае студент к сдаче зачета не допускается.

Темы лабораторных работ

1. Поиск корней функции методом дихотомии.

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Преподаватель задает функцию в аналитическом виде и интервал поиска корня. В качестве функции используются полиномы произвольной степени, рациональная функция, экспонента, логарифм, тригонометрические функции и их суперпозиция. Значение функции должно существовать в заданном интервале. Также в заданном интервале должно существовать не более одного корня.

Задание:

- 1.1. Реализовать программно метод дихотомии и найти корень функции, если он существует.
 - 1.2. В офисном пакете построить график функции и проверить соответствие найденного корня графическому представлению.
 - 1.3. Построить зависимость количества итераций от заданной точности в логарифмическом масштабе.
 - 1.4. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
2. Численное решение заданного уравнения методом касательных.

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Уравнение в аналитическом виде задается преподавателем. Преподаватель указывает интервал, в котором следует осуществлять поиск решения. Правая и левая части уравнений могут представлять собой полиномы произвольной степени, рациональную функцию, экспоненту, логарифм, тригонометрические функции и их суперпозиция. Значение функции должно существовать на указанном интервале. На интервале должно существовать не более одного корня.

Задание:

- 2.1. Реализовать программно метод касательных и найти корень уравнения, если он существует на заданном интервале.
- 2.2. В офисном пакете построить графики правой и левой части и проверить соответствие найденного корня графическому представлению.

- 2.3. Построить зависимость количества итераций от заданной точности в логарифмическом масштабе.
- 2.4. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
3. Решение СЛАУ методом Гаусса
Трудоемкость – 4 часа.
Исходные данные: Квадратная невырожденная матрица СЛАУ задается преподавателем.
Задание:
 - 3.1. Реализовать программно метод Гаусса и найти решение СЛАУ.
 - 3.2. Оценить число обусловленности матрицы и устойчивость решения.
 - 3.3. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
4. Вычисление обратной матрицы.
Трудоемкость – 4 часа.
Исходные данные: Матрица задается преподавателем.
Задание:
 - 4.1. Реализовать программу для поиска обратной матрицы и вычислить ее.
 - 4.2. Перемножить матрицы и удостовериться в правильности найденного решения.
 - 4.3. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
5. Интерполяция табулированной функции классическим полиномом.
Трудоемкость – 4 часа.
Исходные данные: табулированные значения функции и значения аргумента, в которых нужно определить значение функции. Предоставляются преподавателем в виде электронной таблицы. Таблица содержит 2 столбца: в первом – значение аргумента, во втором – соответствующее значение функции. В качестве исходных данных для табулирования используются полиномы произвольной степени, рациональная функция, экспонента, логарифм и их суперпозиция. Значение функции должно существовать на всем интервале от минимального до максимального значения аргумента в таблице.
Задание:
 - 5.1. Определить диапазон аргумента, на котором определена функция.
 - 5.2. При помощи программного кода интерполировать функцию каноническим полиномом и найти значения в указанных точках.

- 5.3. Получить у преподавателя исходную функцию и вычислить невязку. Сделать заключение о точности алгоритма.
- 5.4. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
6. Интерполяция табулированной функции сплайнами

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Те же, что и в работе 5.

Задание:

- 6.1. Определить диапазон аргумента, на котором определена функция.
- 6.2. При помощи программного алгоритма интерполировать функцию сплайнами. Найти значения в указанных точках.
- 6.3. Получить у преподавателя исходную функцию и вычислить невязку. Сделать заключение о точности алгоритма.
- 6.4. Провести сравнительный анализ интерполяции сплайнами и классическим полиномом.
- 6.5. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
7. Аппроксимация табулированной функции классическим полиномом.

Исходные данные: табулированные значения функции и степень полинома. Предоставляются преподавателем в виде электронной таблицы. Таблица содержит 2 столбца: в первом – значение аргумента, во втором – соответствующее значение функции. В качестве исходных данных для табулирования используются полиномы произвольной степени, рациональная функция, экспонента, логарифм и их суперпозиция. Значение функции должно существовать на всем интервале от минимального до максимального значения аргумента в таблице.

Задание:

- 7.1. Определить диапазон аргумента, на котором определена функция.
 - 7.2. При помощи метода наименьших квадратов аппроксимировать функцию каноническим полиномом и найти значения в указанных точках.
 - 7.3. Получить у преподавателя исходную функцию и построить графики функции и ее аппроксимации. Сделать заключение о точности алгоритма.
 - 7.4. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
 8. Численное интегрирование табулированной функции.
- Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: табулированные значения функции и интервал интегрирования. Предоставляются преподавателем в виде электронной таблицы. Таблица содержит 2 столбца: в первом – значение аргумента, во втором – соответствующее значение функции. Таблица может быть не сортированной по возрастанию или убыванию значения какого-либо из столбцов. В качестве исходных данных для табулирования используются полиномы произвольной степени, рациональная функция, экспонента, логарифм и их суперпозиция. Значение функции должно существовать на всем интервале от минимального до максимального значения аргумента в таблице. Интервал интегрирования должен находиться внутри интервала определения функции.

Задание:

- 8.1. При помощи программного алгоритма оценить значение первообразной функции для каждого табулированного значения аргумента. Результаты поместить во третий и четвертый столбцы таблицы соответственно..
 - 8.2. При помощи программного алгоритма найти определенный интеграл методами прямоугольника и трапеции. Вычислить невязку между этими методами.
 - 8.3. В офисном пакете построить графики функции и первообразной. Выделить площадь определенного интеграла.
 - 8.4. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.
9. Поиск экстремумов табулированной функции.

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: табулированные значения функции. Предоставляются преподавателем в виде электронной таблицы. Таблица содержит 2 столбца: в первом – значение аргумента, во втором – соответствующее значение функции. Таблица может быть не сортированной по возрастанию или убыванию значения какого-либо из столбцов. В качестве исходных данных для табулирования используются полиномы произвольной степени, рациональная функция, экспонента, логарифм и их суперпозиция. Значение функции должно существовать на всем интервале от минимального до максимального значения аргумента в таблице. На всем интервале табулирования должен существовать только один экстремум.

Задание:

- 9.1. Определить диапазон аргумента, на котором определена функция.
- 9.2. При помощи программного алгоритма найти экстремум функции в табулированном диапазоне.

- 9.3. При помощи программного алгоритма найти абсолютный минимум и максимум функции на табулированном диапазоне.
- 9.4. В офисном пакете построить график функции и проверить соответствие найденных результатов графическому представлению.
- 9.5. В офисном пакете оформить отчет по лабораторной работе.