



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП

Заведующая (ий) кафедрой

д.ф.-м.н., профессор, академик РАН, Гузев М.А.

информатики, математического и компьютерного моделирования
(название кафедры)



(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

Чеботарев А.Ю.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

«23» июня 2017 г.

«23» июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)
Методы вычислений

Направление подготовки— 09.03.03 Прикладная информатика
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 36 час.

практические занятия час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО: лек./пр._____/лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54час.

контрольные работы (количество) -3

курсовая работа/курсовой проект _____ семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, принятого решением Ученого совета Дальневосточного федерального университета, протокол от 28.01.2016 № 01-16, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования, протокол №22 «23» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой Чеботарев А.Ю.

Составитель: доцент, к.ф.-м.н, Колобов А.Г.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Методы вычислений» разработана для студентов 2 курса по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина «Методы вычислений» входит в базовую часть блока Б1 учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Методы вычислений» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Алгебра», «Основы математического анализа», «Основы информатики и программирование».

Цели освоения дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Прикладная информатика».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к:

- освоению методов решения прикладных задач современной вычислительной математики: численные методы алгебры, анализа, решения дифференциальных уравнений;
- изучению вопросов построения, исследования и применения численных методов решения задач математической физики, составляющих теоретический фундамент для описания и разработки математических моделей объектов различной физической природы;
- научно-исследовательской работе в области информационных технологий и математической физики, связанной

с выбором необходимых методов и алгоритмов, используемых в различных технических системах;

- изучению научной литературы и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Для успешного изучения дисциплины «Методы вычислений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);

способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение(ПК-2);

способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач (ПК-8).

Для изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные разделы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры;

– методы решения задач линейной алгебры, основных типов дифференциальных уравнений.

Уметь:

– применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач;

– программировать на одном из алгоритмических языков;

– проводить сравнительный анализ результатов решения задач.

Владеть:

– аппаратом математического анализа и линейной алгебры;

– методами алгоритмизации и программирования;

– навыками работы в математических пакетах.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая общепрофессиональная компетенция

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – способы построения и применение численных методов решения прикладных задач; – основные понятия вычислительной математики; – методы разработки вычислительных алгоритмов для решения современных задач вычислительной математики;
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – употреблять специальную математическую символику для анализа вычислительных задач; – анализировать результаты и оценивать погрешность численного решения; – вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; – разрабатывать алгоритмы численного решения современных задач математической физики;
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – практическим опытом решения задач вычислительной математики; – навыками применения математических пакетов при численном решении прикладных задач;

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Методы вычислений» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- мини-лекции с актуализацией изучаемого содержания,
- презентации с использованием доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением материалов,
- обратная связь с формированием общего представления об уровне владения знаниями студентов, актуальными для занятия,
- разминка с вопросами, ориентированными на выстраивание логической цепочки из полученных знаний (конструирование нового знания),

- коллективные решения творческих задач, которые требуют от студентов не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов,
- работа в малых группах (дает всем студентам возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Численные методы анализа (16 час.).

Тема 1. Вычислительный эксперимент. Классификация погрешностей. Корректность, обусловленность вычислительных задач. (2 час.).

Достоинства и недостатки вычислительного эксперимента. Численные методы. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Определение корректности задачи. Примеры корректных и некорректных задач. Обусловленность вычислительной задачи. Примеры.

Тема 2. Задача интерполирования (6 час.).

Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа. Локальная интерполяция. Кубические сплайны. Построение сплайнов через наклоны. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с 3-х диагональной матрицей системы. Вычислительная устойчивость метода прогонки.

Тема 3. Численное дифференцирование (2 час.).

Использование интерполяционных многочленов, сплайнов. Построение формул вычисления производных таблично заданной функции.

Тема 4. Численное интегрирование (4 час.).

Формулы численного интегрирования, полученные из геометрических соображений. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Погрешность формул. Формулы Ньютона - Котеса. Формулы наивысшей алгебраической степени точности.

Тема 5. Численные методы решения нелинейных уравнений. (2 час.).

Постановка задачи, основные этапы решения – локализации, итерационного уточнения корней. Скорость сходимости. Метод бисекций. Метод простой итерации. Метод Ньютона и его модификации- метод ложного положения, метод секущих.

Раздел 2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (6 час.).

Тема 1. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений (2 час.).

Метод Гаусса. Вывод вычислительных формул метода, прямой и обратный ход. Метод квадратного корня. Вывод вычислительных формул метода, прямой и обратный ход. Условия применимости метода.

Тема 2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. (4 час.).

Двухслойные итерационные методы. Определение. Погрешность. Невязка. Матрица перехода. Асимптотическая скорость сходимости. Критерий сходимости двухслойного итерационного процесса. Вывод вычислительных формул методов простой итерации, Якоби, Зейделя. Достаточные условия сходимости.

Раздел 3. Численные методы решения дифференциальных уравнений. (14 час.).

Тема 1. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка (2 час.).

Понятия погрешности, сетки, приближения, аппроксимации, точности решения. Методы Эйлера. Методы Рунге – Кутты. Устойчивость решения. Сходимость решения.

Тема 2. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка (2 час.).

Приближенные методы. Конечно-разностные соотношения. Аппроксимация производных, краевых условий. Построение системы линейных алгебраических уравнений. Метод прогонки.

Тема 3. Численные методы решения краевой задачи для дифференциального уравнения эллиптического типа. (4 час.).

Конечно – разностные соотношения. Построение монотонных разностных схем. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Методы решения пятиточечных разностных схем. Метод Якоби, метод Зейделя, метод простой итерации. Блочные методы решения разностных схем.

Тема 4. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. (4 час.).

Конечно – разностные соотношения. Явные схемы решения задач Коши. Неявные схемы решения начально-краевых задач. Аппроксимация, устойчивость разностных схем. Сходимость. Понятие о схемах расщепления.

Тема 5. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения гиперболического типа. (2 час.).

Конечно – разностные соотношения. Аппроксимация. Явные, неявные схемы, схема Кранка-Николсона.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа 1. Табулирование функции. Интерполирование функции с помощью многочленов Лагранжа (4 час.).

Лабораторная работа 2. Приближенное вычисление производных (2 час.).

Лабораторная работа 3. Вычисление определенных интегралов (2 час.).

Лабораторная работа 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом квадратного корня (4 час.).

Лабораторная работа 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами (4 час.).

Лабораторная работа 6. Решение нелинейных уравнений (4 час.).

Лабораторная работа 7. Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка (4 час.).

Лабораторная работа 8. Разностная схема для решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка (6 час.).

Лабораторная работа 9. Численное решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности. (6 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы вычислений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Численные методы анализа	ОПК-3	знает способы построения и применение численных методов решения прикладных задач, основные понятия вычислительной математики, методы разработки вычислительных алгоритмов для решения современных задач вычислительной математики;	коллоквиум (УО-2), контрольная работа (ПР-2)	1 - 13
			умеет употреблять специальную математическую символику для анализа вычислительных задач, анализировать результаты и оценивать погрешность численного решения, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, разрабатывать алгоритмы численного решения современных задач математической физики	Лабораторная работа (ПР-6)	Отчеты по лабораторным работам 1, 2, 3, 6
			владеет практическим опытом решения задач вычислительной математики, навыками применения математических пакетов при численном решении	Лабораторная работа (ПР-6)	Отчеты по лабораторным работам 1, 2, 3, 6

			прикладных задач		
2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	ОПК-3	знает способы построения и применение численных методов решения прикладных задач, основные понятия вычислительной математики, методы разработки вычислительных алгоритмов для решения современных задач вычислительной математики;	коллоквиум (УО-2), контрольная работа (ПР-2)	14 - 19
			умеет употреблять специальную математическую символику для анализа вычислительных задач, анализировать результаты и оценивать погрешность численного решения, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, разрабатывать алгоритмы численного решения современных задач математической физики	Лабораторная работа (ПР-6)	Отчеты по лабораторным работам 4, 5
			владеет практическим опытом решения задач вычислительной математики, навыками применения математических пакетов при численном решении прикладных задач	Лабораторная работа (ПР-6)	Отчеты по лабораторным работам 4, 5
3	Численные методы решения дифференциальных уравнений	ОПК-3	знает способы построения и применение численных методов решения прикладных задач, основные понятия вычислительной математики, методы разработки вычислительных	коллоквиум (УО-2), контрольная работа (ПР-2)	20-32

			алгоритмов для решения современных задач вычислительной математики;		
			умеет употреблять специальную математическую символику для анализа вычислительных задач, анализировать результаты и оценивать погрешность численного решения, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, разрабатывать алгоритмы численного решения современных задач математической физики	Лабораторная работа (ПР-6)	Отчеты по лабораторным работам 7, 8, 9
			владеет практическим опытом решения задач вычислительной математики, навыками применения математических пакетов при численном решении прикладных задач	Лабораторная работа (ПР-6)	Отчеты по лабораторным работам 7, 8, 9

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 636с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4397
2. Волков, Е.А. Численные методы / Е.А. Волков. – СПб.: Лань, 2008. – 256с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=54
3. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 240с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56911
4. Вержбицкий В. М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: [учебное пособие для вузов, обучающихся по математическим специальностям и направлениям подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии] / В. М. Вержбицкий. - 2-е изд., испр. - М.: ОНИКС 21 век, 2005. - 400 с
5. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – СПб: Лань, 2011. – 672с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025
6. Костомаров Д. П. Вводные лекции по численным методам: учебное пособие / Д. П. Костомаров, А. П. Фаворский; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М.: Логос, 2004. - 184 с. (Классический университетский учебник).
7. Копчёнова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах, 2-е изд - Лань, 2008, 368 с
8. В. И. Киреев, А. В. Пантелеев Численные методы в примерах и задачах Изд.: Высшая школа, 2008 г.

Дополнительная литература

1. Шевцов, Г. С., Крюкова О.Г., Мызникова Б. И. Численные методы линейной алгебры / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. – СПб.: Лань, 2011. – 496с.http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1800
2. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб / Н.Н. Калиткин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 586с.<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350803>
3. Амосов А.А. Вычислительные методы / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. – СПб.: Лань, 2014. – 672с.http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42190
4. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1980.
5. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1982..
6. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. СПб.: Издательство «Лань», 2002.
7. Лабораторный практикум по курсу “Введение в вычислительную математику”. Методические указания для студентов 2 –го курса отделения прикладной математики. Владивосток: ДВГУ, 1990.
8. Митченко А.Д. Численные методы линейной алгебры. -Владивосток, ДВГУ, 1991.
9. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Лабораторный практикум по курсу “Численные методы и методы вычислений и выч. практикум”. Владивосток: ДВГУ, 1991.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. <http://window.edu.ru/resource/756/77756> Берков Н.А., Елисеева Н.Н. Математический практикум с применением пакета Mathcad: Учебное пособие. - М: МГИУ, 2006. - 135 с.

2. <http://window.edu.ru/resource/203/75203> Кузнецов, Г.В. Разностные методы решения задач теплопроводности: учебное пособие / Г.В. Кузнецов, М.А. Шеремет; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2007. - 172 с.
3. <http://window.edu.ru/resource/041/74041> Фадеев М.А., Марков К.А. Численные методы: Учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. - 158 с.
4. <http://window.edu.ru/resource/958/40958> Корнюшин П.Н. Численные методы: Учебное пособие. - Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2002. - 104 с.
5. <http://window.edu.ru/resource/091/62091> Вычислительная математика. Часть первая: Учебное пособие для студентов дневного и заочного обучения технических и химико-технологических специальностей. - Ангарск: АГТА, 2003. - 82 с.
6. <http://window.edu.ru/resource/156/71156> Гладких О.Б., Прокуратова О.Н. Введение в численные методы: Учебно-методическое пособие. - Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2008. - 140 с.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Операционная система Windows.
2. MicrosoftOffice.
3. Компилятор с СИ++.
4. Пакет прикладных программ Mathematica.
5. Пакет прикладных программ Matlab.
6. Пакет прикладных программ Mathcad.
7. Пакет прикладных программ Maple.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут.

Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к лабораторному занятию и работе в компьютерном классе – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Методы вычислений» студентами составят около 2,5 часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»). При изучении численных методов следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали

задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Методы вычислений», текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся на сервере Школы естественных наук.

4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги. Литературу по курсу желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены.

5. Советы по подготовке к экзамену. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и численных методов, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При подготовке к лабораторной работе, коллоквиуму,

контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию по каждой теме. Отвечая на поставленный вопрос, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общий план решения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория: мультимедийный проектор OptimaEX542I – 1 шт.; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт.; колонки – 1 шт.; ноутбук; ИБП – 1 шт.; настенный экран; микрофон – 1 шт.
2. Компьютерные классы ДВФУ (кампус на о. Русском, Аякс 10, корпус D, ауд. 733, 733а) по 15 персональных компьютеров ExtremeDOUE 8500/500 GB/ DVD+RW.
3. Системное и прикладное обеспечение ПЭВМ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Методы вычислений»

Направление подготовки— 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: «Прикладная информатика в компьютерном дизайне»

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	7.09.17– 9.09.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Табулирование функции. Интерполирование функции с помощью многочленов Лагранжа	4 часа	лабораторная работа
2	14.09.17– 16.09.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Приближенное вычисление производных.	4 часа	лабораторная работа
3	21.09.17– 23.09.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Вычисление определенных интегралов.	4 часа	лабораторная работа
4	28.09.17– 30.09.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Решение нелинейных уравнений.	4 часа	лабораторная работа
5	5.10.17– 21.10.17	Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе «Численные методы анализа»	12 часов	Коллоквиум, контрольная работа

6	26.10.17– 28.10.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Решение систем линейных алгебраических уравнений методом квадратного корня	4 часа	лабораторная работа
7	2.11.17– 4.11.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к Решению систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами.	4 часа	лабораторная работа
8	9.11.17– 18.11.17	Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»	12 часов	Коллоквиум, контрольная работа
9	23.11.17– 25.11.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.	4 часа	лабораторная работа
10	1.12.17– 3.12.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Разностная схема для решения	4 часа	лабораторная работа

		краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка		
11	8.12.17– 11.12.17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе: Численное решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности.	4 часа	лабораторная работа
12	15.12.17– 24.12.17	Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе «Численные методы решения дифференциальных уравнений»	12 часов	Коллоквиум, контрольная работа

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой и текстами лекций в процессе изучения теоретического материала.

Темы заданий для самостоятельной работы представлены в плане-графике выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Методы

вычислений», текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся на сервере Школы естественных наук.

При подготовке к коллоквиумам и контрольным работам дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. Отвечая на поставленный вопрос, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать.

При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и численных методов, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по лабораторным работам.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

- Постановка задачи;
- Метод решения;
- Алгоритм метода;
- Спецификация используемых функций и типов данных;
- Описание тестов, на которых программа проходила проверку;
- Результаты численного эксперимента.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к экзамену.

На экзамене оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические

работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка по дисциплине может быть выставлена по результатам коллоквиумов и контрольных работ. При этом критерии оценки те же, что и на экзамене.

Вопросы к экзамену

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа.
3. Кубические сплайны. Построение сплайнов через наклоны.
4. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с 3-х диагональной матрицей системы.
5. Использование интерполяционных многочленов, сплайнов в задаче численного дифференцирования.
6. Построение формул вычисления производных таблично заданной функции.
7. Формулапрямоугольников численного интегрирования, погрешность.
8. Формула трапеций численного интегрирования, погрешность.
9. Формула Симпсона численного интегрирования, погрешность.
10. Основные этапы решения нелинейных уравнений, скорость сходимости.
11. Метод бисекций решения нелинейных уравнений.
12. Метод простой итерациирешения нелинейных уравнений.
13. Метод Ньютона и его модификациирешения нелинейных уравнений.

14. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
15. Метод квадратного корня решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Двухслойные итерационные методы. Определение. Погрешность. Невязка. Матрица перехода. Критерий сходимости двухслойного итерационного процесса.
17. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
18. Метод Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
19. Метод Зейделя. решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
20. Понятия погрешности, сетки, приближения, аппроксимации, точности численного решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
21. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
22. Методы Рунге – Кутты решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
23. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
24. Приближенные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
25. Конечно-разностные соотношения. Аппроксимация производных, краевых условий.
26. Численные методы решения краевой задачи для дифференциальных уравнений в частных производных. Конечно – разностные соотношения.

27. Численные методы решения краевой задачи дифференциальных уравнений в частных производных. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость.
28. Численные методы решения краевой задачи для дифференциального уравнения эллиптического типа. Методы решения пятиточечных разностных схем.
29. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. Явная схема
30. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. Неявная схема.
31. Понятие о схемах расщепления.
32. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения гиперболического типа. Схема Кранка-Николсона.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Методы вычислений»
Направление подготовки— 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль: «Прикладная информатика в компьютерном дизайне»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы вычислений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в форме коллоквиумов, контрольных и лабораторных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы вычислений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в виде экзамена в устной форме.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Методы вычислений»

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка по дисциплине может быть выставлена по результатам коллоквиумов и контрольных работ. При этом критерии оценки те же, что и на экзамене.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа.
3. Кубические сплайны. Построение сплайнов через наклоны.
4. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с 3-х диагональной матрицей системы.
5. Использование интерполяционных многочленов, сплайнов в задаче численного дифференцирования.
6. Построение формул вычисления производных таблично заданной функции.
7. Формулапрямоугольников численного интегрирования, погрешность.

8. Формула трапеций численного интегрирования, погрешность.
9. Формула Симпсона численного интегрирования, погрешность.
10. Основные этапы решения нелинейных уравнений, скорость сходимости.
11. Метод бисекций решения нелинейных уравнений.
12. Метод простой итерации решения нелинейных уравнений.
13. Метод Ньютона и его модификация решения нелинейных уравнений.
14. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
15. Метод квадратного корня решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Двухслойные итерационные методы. Определение. Погрешность. Невязка. Матрица перехода. Критерий сходимости двухслойного итерационного процесса.
17. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
18. Метод Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
19. Метод Зейделя. решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
20. Понятия погрешности, сетки, приближения, аппроксимации, точности численного решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
21. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
22. Методы Рунге – Кутты решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
23. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.

24. Приближенные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
25. Конечно-разностные соотношения. Аппроксимация производных, краевых условий.
26. Численные методы решения краевой задачи для дифференциальных уравнений в частных производных. Конечно – разностные соотношения.
27. Численные методы решения краевой задачи дифференциальных уравнений в частных производных. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость.
28. Численные методы решения краевой задачи для дифференциального уравнения эллиптического типа. Методы решения пятиточечных разностных схем.
29. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. Явная схема
30. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. Неявная схема.
31. Понятие о схемах расщепления.
32. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения гиперболического типа. Схема Кранка-Николсона.

Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум № 1 «Численные методы анализа»

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.

2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа.
3. Кубические сплайны. Построение сплайнов через наклоны.
4. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с 3-х диагональной матрицей системы.
5. Использование интерполяционных многочленов, сплайнов в задаче численного дифференцирования.
6. Построение формул вычисления производных таблично заданной функции.
7. Формула прямоугольников численного интегрирования, погрешность.
8. Формула трапеций численного интегрирования, погрешность.
9. Формула Симпсона численного интегрирования, погрешность.
10. Основные этапы решения нелинейных уравнений, скорость сходимости.
11. Метод бисекций решения нелинейных уравнений.
12. Метод простой итерации решения нелинейных уравнений.
13. Метод Ньютона и его модификации решения нелинейных уравнений.

Коллоквиум № 2 «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»

1. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Метод квадратного корня решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Двухслойные итерационные методы. Определение. Погрешность. Невязка. Матрица перехода. Критерий сходимости двухслойного итерационного процесса.
4. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
5. Метод Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.

6. Метод Зейделя. решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.

Коллоквиум № 3 «Численные методы решения дифференциальных уравнений»

7. Понятия погрешности, сетки, приближения, аппроксимации, точности численного решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
8. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
9. Методы Рунге – Кутты решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
10. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
11. Приближенные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
12. Конечно-разностные соотношения. Аппроксимация производных, краевых условий.
13. Численные методы решения краевой задачи для дифференциальных уравнений в частных производных. Конечно – разностные соотношения.
14. Численные методы решения краевой задачи дифференциальных уравнений в частных производных. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость.
15. Численные методы решения краевой задачи для дифференциального уравнения эллиптического типа Методы решения пятиточечных разностных схем.
16. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. Явная схема

17. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения параболического типа. Неявная схема.
18. Понятие о схемах расщепления.
19. Численные методы решения начально-краевой задачи для дифференциального уравнения гиперболического типа. Схема Кранка-Николсона.

Критерии выставления оценки по результатам коллоквиума:

«отлично» - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

«хорошо» - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

«удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько

ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

«неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Вопросы для теоретических контрольных работ

Контрольная работа № 1 «Численные методы анализа»

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
2. Кубические сплайны.
3. Построение формул вычисления производных таблично заданной функции.
4. Формулапрямоугольников численного интегрирования,погрешность.
5. Формула трапеций численного интегрирования, погрешность.
6. Метод бисекций решения нелинейных уравнений.
7. Метод простой итерациирешения нелинейных уравнений.

Контрольная работа № 2«Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»

1. Метод квадратного корнярешения систем линейных алгебраических уравнений.

2. Двухслойные итерационные методы. Определение. Погрешность. Невязка. Матрица перехода. Критерий сходимости двухслойного итерационного процесса.
3. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
4. Метод Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.
5. Метод Зейделя. решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости.

Контрольная работа № 3 «Численные методы решения дифференциальных уравнений»

1. Понятия погрешности, сетки, приближения, аппроксимации, точности численного решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
2. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
3. Конечно-разностные соотношения. Аппроксимация производных, краевых условий.
4. Численные методы решения краевой задачи дифференциальных уравнений в частных производных. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость.
5. Понятие о схемах расщепления.
6. Схема Кранка-Николсона.

Критерии выставления оценки по результатам контрольной работы:

«отлично» - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять

сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

«хорошо» - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

«удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

«неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Типовые задания для лабораторных работ

Задание1.

1. Привести систему уравнений к треугольному виду методом Гаусса (с выбором ненулевого элемента на главную диагональ).
2. Найти решение системы.
3. Вывести в файл результатов "rez.txt" полученную треугольную матрицу и вектор решения.

Задание2.

1. Привести систему уравнений к треугольному виду методом Гаусса (с выбором максимального элемента на главную диагональ).
2. Найти решение системы.
3. Вывести в файл результатов "rez.txt" полученную треугольную матрицу и вектор решения.

Задание3.

1. Решить систему уравнений LU - методом.
2. Найти решение системы.
3. Вывести в файл результатов "rez.txt" полученную треугольную матрицу U и вектор решения.

Задание4.

1. Решить систему уравнений методом квадратного корня.
2. Найти решение системы.
3. Вывести в файл результатов "rez.txt" полученную матрицу S и вектор решения.

S-верхняя треугольная матрица с положительными элементами на главной диагонали.

Этапы выполнения работы.

1. Провести исследование возможности применения прямых методов к решению данной задачи. Выполнить необходимые преобразования.

2. Выбрать способ преобразования матрицы к треугольному виду (для лабораторной работы).

3. Провести алгоритмизацию задачи и создать программу решения системы линейных алгебраических уравнений по методу, приложенному в задании. Программа должна учитывать структуру ввода и вывода исходных данных в соответствующий пакет программ лабораторной работы.

4. Запустить свою программу из программы лабораторной работы и сравнить результаты работы своей программы и программы, встроенной в пакет.

5. Провести анализ задачи, варьируя разным числом знаков округления. Как будет изменяться при этом решение.

6. Меняя способ приведения матрицы к треугольному виду, сравнить найденные при этом решения с вашим решением. Сделать вывод о полученных результатах.

7. Провести исследование на чувствительность найденного решения к погрешностям коэффициентов системы.

8. Используя полученную численную и графическую информацию, ответить на контрольные вопросы.

9. Оформить отчет, содержащий основные результаты работы.

В письменном отчете должны содержаться:

1. Постановка задачи. Исходные данные.

2. Обоснование возможности применения данного прямого метода к решению поставленной задачи.

3. Решение, невязка.

4. Матрица, приведенная к треугольному виду (указанному в задании).

5. Числа обусловленности в трех нормах.

6. Программа, реализующая данный прямой метод.

Критерии оценивания лабораторной работы

Результатом лабораторной работы является отчет по лабораторной работе.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

- Постановка задачи;
- Метод решения;
- Алгоритм метода;
- Спецификация используемых функций и типов данных;
- Описание тестов, на которых программа проходила проверку;
- Результаты численного эксперимента.

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к экзамену.