

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена
на заседании кафедры

27.12.2019 г.

протокол № 3

Зав. кафедрой Мельников Ю.Б.



Утверждена
Советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования

15 января 2020 г.

протокол № 5

Председатель

Карх Д.А.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Методы вычислений
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2020

Разработана:
Доцент, к.ф.м.н.
Суетов А. П.

Екатеринбург
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	4
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	9
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №809)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 5						
Зачет с оценкой	180	56	28	28	124	5

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
научно-исследовательский	
ПК-8 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ИД-1.ПК-8 Знать: основы научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; основные принципы защиты информации БД. Уметь: решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. Иметь навыки: проведения научных исследований с использованием методов математического моделирования, а также решать задачи, связанные с выбором способов защиты информации БД.
производственно-технологический	

ПК-6 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ИД-1.ПК-6 Знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Уметь: разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования, выбирать и комбинировать технику тестирования. Иметь навыки: реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня программирования и пакетов прикладных программ, разработки тестовых документов, формирование и стратегию тестирования.
--	--

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 5		180					
Тема 1.	Основы теории погрешностей	21	1			20	
Тема 2.	Методы решения уравнений с одной неизвестной	26	2	2		22	
Тема 3.	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	33	7	4		22	
Тема 4.	Методы решения систем нелинейных уравнений	16	2	4		10	
Тема 5.	Аппроксимация функций и численное дифференцирование	14	2	2		10	
Тема 6.	Численное интегрирование	4	2	2			
Тема 7.	Методы оптимизации.	30	4	6		20	
Тема 8.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	8	4	4			
Тема 9.	Метод Монте-Карло	28	4	4		20	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Темы 1, 2	Домашняя контрольная работа №1 (Приложение 4)	10 вариантов. Контрольная содержит одно задание на нахождение корня уравнения одним из изученных методов	Задание, и вся контрольная, соответственно, оценивается в 10 баллов
Темы 3, 4	Домашняя контрольная работа №2 (Приложение 4)	10 вариантов. Вариант состоит из одного задания на решение системы уравнений одним из изученных методов	10 баллов за задание (контрольную)
Темы 5, 6	Домашняя контрольная работа №3 (Приложение 4)	10 вариантов. Вариант состоит из одного задания на нахождение приближенного значения определенного интеграла	10 баллов за задание (контрольную)

Темы 7, 6	Домашняя контрольная работа №4 (Приложение 4)	10 вариантов. Вариант состоит из одного задания на нахождение приближенного решения задачи Коши.	10 баллов за задание (контрольную)
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
5 семестр (ЗаО)	Письменный зачёт (Приложение 5)	Билет содержит 1 теоретический вопрос и 2 задачи.	Максимально возможная оценка 100 баллов: верный ответ на теоретический вопрос - 40 баллов, верное решение каждой задачи - 30 баллов.

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Основы теории погрешностей Цели и задачи дисциплины. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Классификация и свойства погрешностей.</p>
<p>Тема 2. Методы решения уравнений с одной неизвестной Теорема Коши-Буняковского о промежуточных значениях непрерывной функции. Метод половинного деления. Идея лианеризации, Метод касательных (Метод Ньютона). Сжимающие отображения и итерационные методы.</p>
<p>Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений Конечные ("точные") методы решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ. Простая итерация, метод Гаусса-Зейделя, метод Качмаржа. Метод минимизации невязки. Неопределённые и переопределённые системы.</p>
<p>Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений Теорема о неподвижной точке. Сжимающие отображения. Метод Ньютона.</p>
<p>Тема 5. Аппроксимация функций и численное дифференцирование Понятие об интерполяции сеточных функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона, оценки погрешности интерполяции. Численное дифференцирование. Оценки погрешности.</p>
<p>Тема 6. Численное интегрирование Формулы Ньютона-Котеса. Правило Рунге оценки погрешности интегрирования. Квадратуры Гаусса.</p>
<p>Тема 7. Методы оптимизации. Теорема Вейерштрасса о существовании минимума и максимума. Теорема Ферма о необходимых условиях экстремума. Минимизация функции одной переменной. Безградиентные методы безусловной минимизации функций нескольких переменных. Градиентные методы безусловной минимизации функций нескольких переменных. Минимизация при наличии ограничений. Метод множителей Лагранжа. Метод штрафов.</p>
<p>Тема 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Задача Коши. Метод Эйлера решения ОДУ. Оценка погрешности. Методы Рунге-Кутты Неявные методы решения ОДУ Краевые задачи для ОДУ. Метод прогонки и метод стрельбы</p>
<p>Тема 9. Метод Монте-Карло Интегрирование методом Монте-Карло Связь случайных процессов и дифференциальных уравнений Метод Монте-Карло для решения вычислительно сложных задач</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 2. Методы решения уравнений с одной неизвестной Применение методов решения уравнений с одной неизвестной.</p>
<p>Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений Решение СЛАУ конечными методами Решение СЛАУ итерационными методами</p>
<p>Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений Решение нелинейных систем уравнений</p>
<p>Тема 5. Аппроксимация функций и численное дифференцирование Интерполяция методом Лагранжа. Приближённое вычисление производных.</p>
<p>Тема 6. Численное интегрирование Интегрирование функции различными методами. Оценка погрешности интегрирования, сравнение методов.</p>

Тема 7. Методы оптимизации. Безградиентная минимизация функции нескольких переменных. Градиентная минимизация функции нескольких переменных Минимизация при наличии ограничений методом штрафов.
Тема 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Решение задачи Коши несколькими методами. Оценка погрешности, сравнение методов. Решение краевых задач для ОДУ
Тема 9. Метод Монте-Карло Вычисление объёмов методом Монте-Карло. Оценка точности, сравнение с обычными методами. Решение задачи коммивояжера методом Монте-Карло.

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Основы теории погрешностей Роль математических моделей и вычислительного эксперимента в познании
Тема 2. Методы решения уравнений с одной неизвестной Метод секущих и метод хорд для решения уравнений. Методы вычисления комплексных корней алгебраических уравнений
Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений Варианты конечных методов решения СЛАУ. Неопределённые и переопределённые системы.
Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений Метод минимизации невязки для решения систем уравнений
Тема 5. Аппроксимация функций и численное дифференцирование Интерполяция сплайнами
Тема 7. Методы оптимизации. Задачи линейного программирования и методы их решения. Метод наименьших квадратов.
Тема 9. Метод Монте-Карло Роль стохастического моделирования в исследованиях

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Курсовые работы не предусмотрены

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Материалы не предусмотрены

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Материалы не предусмотрены

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Иванов В. М.. Численные методы: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Урал. гос. экон. ун-та, 2001. - 112 с.
2. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М.. Численные методы: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов. - Москва: БИНОМ, 2007. - 636 с.
3. Миронова Л. И., Зенков А. В.. Методы вычислений: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2014. - 112 с.

Дополнительная литература:

1. Фролькис В. А.. Введение в теорию и методы оптимизации для экономистов: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Питер, 2002. - 314 с.
2. Зайцев М. Г., Варюхин С. Е.. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: [учебное пособие]. - Москва: ДЕЛЮ, 2008. - 664 с.
3. Ширяев В. И.. Исследование операций и численные методы оптимизации: учебное пособие для студентов экономических специальностей университетов. - Москва: URSS: [КомКнига], 2007. - 211 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионное программное обеспечение:

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации

Приложение 1

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

1. Источники погрешности. Типы погрешности. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Значащие цифры; верные знаки; их связь с абсолютной погрешностью.
3. Погрешность суммы и разности.
4. Погрешность функции; погрешность произведения.
5. Погрешность функции; погрешность частного.
6. Приближенное решение нелинейных уравнений. Постановка задачи, отделение корней.
7. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
8. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
9. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод хорд.
10. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации.
11. Критерий сходимости метода простой итерации для решения нелинейных уравнений.
12. Интерполяция. Постановка задачи; интерполяционный многочлен в форме Лагранжа.
13. Погрешность интерполяционного многочлена в форме Лагранжа.
14. Численное интегрирование. Постановка задачи. Формулы прямоугольников, погрешности.
15. Численное интегрирование. Постановка задачи. Формула трапеции, ее погрешность.
16. Численное интегрирование. Метод неопределенных коэффициентов. Формула Симпсона и ее погрешность.
17. Метод Рунге оценки погрешности.
18. Численное решение задачи Коши. Постановка задачи. Методы, основанные на разложении решения в ряд Тейлора, одношаговая погрешность.
19. Численное решение задачи Коши. Метод Эйлера, его одношаговая погрешность.
20. Численное решение задачи Коши. Метод Эйлера с пересчетом, его одношаговая погрешность.
21. Решение системы линейных уравнений. Метод исключения Гаусса.
22. Решение системы линейных уравнений. Метод Гаусса с выбором главных элементов.
23. Решение системы линейных уравнений. Метод простой итерации.
24. Критерий сходимости метода простой итерации решения систем линейных уравнений.
25. Решение системы линейных уравнений. Метод Гаусса – Зейделя, достаточное условие сходимости.
26. Оценка погрешности метода Монте-Карло вычисления объема.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Примерные практические задания к зачету

1. Выполнить несколько шагов метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
2. Выполнить несколько шагов метода половинного деления для решения нелинейного уравнения.
3. Выполнить несколько шагов метода хорд для решения нелинейного уравнения.
4. Выполнить несколько шагов метода простой итерации для решения нелинейного уравнения.
5. Интерполяция. Постановка задачи; интерполяционный многочлен в форме Лагранжа.
6. Погрешность интерполяционного многочлена в форме Лагранжа.
7. Вычислить интеграл по формуле прямоугольников, оценить погрешность методом Рунге.
8. Вычислить интеграл по формуле трапеции, оценить погрешность методом Рунге.
9. Вычислить интеграл по формуле Симпсона оценить погрешность методом Рунге.
10. Решить задачу Коши методом Эйлера с двумя размерами шага.
11. Решить задачу Коши методом Эйлера с пересчетом, с двумя размерами шага.
12. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса с выбором главных элементов.
13. Выполнить несколько шагов метода простых итераций для решения системы линейных уравнений.
14. Выполнить несколько шагов метода Гаусса – Зейделя для решения системы линейных уравнений.
15. Выполнить несколько шагов метода минимизации невязки для решения системы линейных уравнений.
16. Выполнить поиск маршрута в задаче коммивояжера методом Монте-Карло.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании кафедры ШИиКМ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

по дисциплине

Методы вычислений

РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ.

Дано уравнение $f(x) = 0$. Найти наименьший положительный корень этого уравнения с точностью ε , используя указанные методы отыскания корня.

Варианты заданий:

1. $f(x) = e^x - 1,6 + x^2$; $[0, 0,8]$ Метод половинного деления, метод простой итерации.
2. $f(x) = e^{-x} - 1,9 + x^2$; $[1, 1,7]$. Метод Ньютона, метод половинного деления.
3. $f(x) = 1 + \sin(x) - 1,14e^{-x}$, $[0, 0,5]$.. Метод хорд, Метод Ньютона.
4. $f(x) = x - 1,4\cos 2(x)$, $[0,6, 1]$. Метод хорд. Метод Ньютона.
5. $f(x) = \sin(x) + 0,1 - 1,4x^2$. $[0,5, 1]$. Метод Ньютона. Метод половинного деления.
6. $f(x) = \operatorname{ctg}(x + 0,4) - x^2$, $[0,2, 1]$. Метод хорд. Метод половинного деления.
7. $f(x) = \lg(x) - 0,13/x$, $[0,9, 1,7]$. Метод простой итерации. Метод хорд.
8. $f(x) = e^x - 4,4x$, $[0, 0,5]$. Метод простой итерации. Метод Ньютона.
9. $f(x) = e^x - 0,44/x$, $[0,1, 0,6]$. Метод половинного деления. Метод хорд.
10. $f(x) = \cos(x) - 4,4x$, $[0, 0,5]$. Метод хорд. Метод Ньютона.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

С помощью метода Ньютона решить следующую систему уравнений, результаты получить с точностью 0,1.

1. $\operatorname{tg}(xy) = x^2$

$$0.5x^2 + 2y^2 = 1$$

2. $\exp(xy) = x^2 - y + 1$

$$(x + 0.5)^2 + y^2 = 0.6$$

3. $\sin(xy + 0.1) = x^2$

$$0.6x^2 + 7y^2 = 1.5$$

4. $\cos(xy) = y^2 - y + 1.1$

$$(x^2 + 0.3) + y = 0.7$$

5. $(xy + 0.2)^2 = \operatorname{tg}(x^2)$

$$(0.7x + y)^2 + 3y^2 = 1$$

6. $\operatorname{ctg}(1 + x + y) = 1.2$

$$(y + 0.1)^2 + x = 0.8$$

7. $-\ln(xy + 0.3) = y^2$

$$0.8x^2 + 4y^2 = 1.2$$

8. $\operatorname{arctg}(x + y) = x - y^2 + 1.3$

$$(xy + 0.6)^2 + y^2 = 0.9$$

9. $(x + y + 0.4)^2 = \sin(y^2)$

$$(0.9x + 8y)^2 = 3$$

10. $\sin(y) = \cos(x^2 - y)$

$$(x + 0.4)^2 + y^2 = 1$$

ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ

Найти значение интеграла от заданной функции по заданному интервалу указанными методами с шагом $h = 0,1$, $h = 0,05$. Найти погрешность по методу Рунге.

Варианты заданий:

1. $f(x) = \sin(x^2)$, $[0,1]$. формула правых прямоугольников, формула трапеций
2. $f(x) = \cos(x^3)$, $[0,1]$, формула правых прямоугольников, формула средних прямоугольников.
3. $f(x) = e^{x^2}$, $[0,1]$, формула правых прямоугольников, формула Симпсона.
4. $f(x) = e^{-x^2}$, $[0,1]$, формула левых прямоугольников, формула трапеций.
5. $f(x) = \ln(1+x^2)$, $[0,1]$, формула левых прямоугольников, формула средних прямоугольников
6. $f(x) = \sin(x^3)$, $[1,2]$, формула левых прямоугольников, формула Симпсона.
7. $f(x) = \cos(x^2)$, $[1,2]$, формула средних прямоугольников, формула Симпсона
8. $f(x) = e^{x^3}$, $[1,2]$, формула средних прямоугольников, формула трапеций
9. $f(x) = e^{-x^3}$, $[1,2]$, формула средних прямоугольников, формула правых прямоугольников
10. $f(x) = 1/(1+x^3)$, $[1,2]$, формула средних прямоугольников, формула левых прямоугольников

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ.

Решить задачу Коши на отрезке $[x_0, x_0 + 1]$ при $h = 0,1$ указанным методом.

Сравнить полученные приближенные решения с точным решением задачи Коши.

Варианты заданий:

1. $y' = -2x(y + 1); y(0) = 1$. Метод Эйлера
2. $y' = 2y/x; y(1) = 1/2$; Метод Эйлера с пересчётом
3. $y' = -x/y; y(0) = 1$; метод Эйлера с пересчетом.
4. $y' = (y-1)/2x$; Метод Эйлера.
5. $y' = 2y/3(x-1), y(2)=1$; метод Эйлера с пересчетом
6. $y' = -(y+1)/x; y(1) = 1$; Метод Эйлера.
7. $y' = -2(y+1)/x; y(1) = 0$; метод Эйлера с пересчетом
8. $y' = -y + 1; y(0) = -1$. Метод Эйлера.
9. $y' = 1/(x-2); y(3) = 1$; метод Эйлера с пересчетом.
10. $y' = (x-1)/y; y(0) = 1$; Метод Эйлера.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

по дисциплине

Методы вычислений

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 1

1. Источники погрешности. Типы погрешности. Абсолютная и относительная погрешности.
 2. Методом Ньютона найти второе приближение к корню для уравнения $x^3 - x^2 - 9x + 9 = 0$ на отрезке $[0.5; 2]$.
 3. Даны числа $a = 1,137$ и $b = 1,073$ с абсолютными погрешностями $E_a = E_b = 0,011$. Оценить относительную погрешность их разности.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 2

1. Значащие цифры; верные знаки; их связь с абсолютной погрешностью.
2. Методом Ньютона найти второе приближение к корню для уравнения $x^3 - x + 1 = 0$ на отрезке $[-2; -1]$.
3. С какой точностью следует определить радиус основания r и высоту h цилиндра, чтобы его объем можно было определить с точностью до 1%?

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 3

1. Погрешность суммы и разности.

2. Вычислить $y(1)$ и $y(2)$ для решения задачи Коши $y'=y-1$, $y(0)=-1$,
при $h=0.1$ методом Эйлера с пересчетом.

3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по данным:

$x_0=1$, $x_1=2$, $x_2=4$

$y_0=3$, $y_1=4$, $y_2=6$.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 4

1. Погрешность функции; погрешность произведения.
2. Применить метод простой итерации для решения уравнения $\sin x = 2x - 0.5$.
3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по данным:

$$x_0 = -1, x_1 = 0, x_2 = 1$$

$$y_0 = 3, y_1 = 2, y_2 = 5.$$

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 5

1. Погрешность функции; погрешность частного.
2. Выяснить, сходится ли метод простой итерации в окрестности наименьшего положительного корня уравнения $x = 0.1 + x^3$.
3. Методом Ньютона найти второе приближение к корню для уравнения $x^3 - x + 1 = 0$ на отрезке $[-2; -1]$.

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

2007 – 2008 учебный 07 Тс<год

БИЛЕТ № 6

1. Приближенное решение нелинейных уравнений. Постановка задачи, отделение корней.
 2. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по узлам $x_0=1$; $x_1=3$ для функции $y=x^3$. Вычислить приближенное значение y в точке $x=2$. Оценить погрешность.
 3. Методом Ньютона найти второе приближение к корню для уравнения $x^3 - x^2 - 9x + 9 = 0$ на отрезке $[0.5; 2]$.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 7

1. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
 2. Вычислить значение интеграла от функции x^3 по интервалу $[0,2]$ по формулам левых прямоугольников и трапеций с шагом $h=1$. Найти оценки погрешностей.
 3. Методом хорд найти третье приближение x_3 к корню уравнения $x^3 - x + 1 = 0$, если известно, что корень лежит на отрезке $[-2;-1]$.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 8

1. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
2. Какой шаг интегрирования h следует взять, чтобы вычислить интеграл от функции $1/(1+x)$ по отрезку $[0,5]$ с точностью 10^{-4} по составной формуле Симпсона.
3. Методом хорд найти третье приближение x_3 к корню уравнения $x^3 - x + 1 = 0$, если известно, что корень лежит на отрезке $[-2;-1]$.

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 9

1. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод хорд.
 2. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по узлам $x_0=1$; $x_1=3$ для функции $y=x^3$. Вычислить приближенное значение y в точке $x=2$. Оценить погрешность.
 3. Зная значения $\sin x$ при $x = 0, \pi/6, \pi/4, \pi/3, \pi/2$, найти $\sin x$ при $x = \pi/12$ и оценить погрешность.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 10

1. Приближенное решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации.
 2. Вычислить значение интеграла от функции x^4 по отрезку $[0,2]$ по формулам правых прямоугольников и трапеций с шагом $h=0,1$. Найти оценки погрешностей.
 3. Зная значения $\cos x$ при $x = 0, \pi/6, \pi/4, \pi/3, \pi/2$, найти $\cos x$ при $x = \pi/5$ и оценить погрешность.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 11

1. Достаточное условие сходимости метода простой итерации для решения нелинейных уравнений.
 2. Ребра прямоугольного параллелепипеда $a * b * c$ измерены с абсолютными погрешностями $E_a = E_b = E_c = 0.1$ см. Найти относительную погрешность его объема $V=abc$.
 3. При измерении радиуса круга с точностью до 0,5 см получилось число 12 см. Найти абсолютную и относительную погрешности при вычислении площади круга.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 12

1. Интерполяция. Постановка задачи; интерполяционный многочлен в форме Лагранжа.
 2. Методом хорд найти второе приближение к корню для уравнения $x^3 - x^2 - 9x + 9 = 0$ на отрезке $[0.5; 2]$.
 3. Какой шаг интегрирования h следует взять, чтобы вычислить интеграл от функции $1/(1+x)$ с точностью 10^{-4} по составной формуле трапеций.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 13

1. Интерполяция. Постановка задачи; погрешность интерполяционного многочлена в форме Лагранжа.
 2. Выяснить, сходится ли метод простой итерации в окрестности наименьшего положительного корня уравнения $x=(1+x)^{1/2}$.
 3. Какой шаг интегрирования h следует взять, чтобы вычислить интеграл от функции $1/(1+x)^2$ по отрезку $[0,4]$ с точностью 10^{-4} по составной формуле средних прямоугольников.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 14

1. Численное интегрирование. Постановка задачи. Интерполяционные формулы по одному узлу и их погрешность.
2. Вычислить $y(1)$ и $y(2)$ для решения задачи Коши $y'=-y+1$, $y(0)=-1$, при $h=0.1$ методом Эйлера с пересчётом.
3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по данным:
 $x_0=-1$, $x_1=0$, $x_2=1$

$y_0=3, y_1=2, y_3=5.$

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 15

1. Численное интегрирование. Постановка задачи. Формула трапеции и ее погрешность.

2. Вычислить $y(1)$ и $y(2)$ для решения задачи Коши $y'=-y+1, y(0)=-1,$ при $h=0.1$ методом Эйлера.

3. Построить метод Ньютона для вычисления $1/a, a>0,$ так, чтобы расчетная формула не содержала операций деления. Найти область сходимости (для выбора x_0).

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 16

1. Численное интегрирование. Метод неопределенных коэффициентов. Формула Симпсона и ее погрешность.
 2. Вычислить неустранимую погрешность в значении функции $y = \sin \varphi$, если известно, что погрешность аргумента не превышает половины градуса.
 3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по узлам $x_0=1$; $x_1=3$ для функции $y=x^3$. Вычислить приближенное значение y в точке $x=2$. Оценить погрешность.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 17

1. Численное интегрирование. Составная формула левых прямоугольников, ее погрешность.
 2. С какой точностью следует определить радиус основания r и высоту h цилиндра, чтобы его объем можно было определить с точностью до 1%?
 3. Для уравнения $x = \cos 2x$ исследовать сходимость метода простой итерации в окрестности наименьшего положительного корня.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 18

1. Численное интегрирование. Составная формула правых прямоугольников, ее погрешность.
 2. Построить метод Ньютона для вычисления $1/a$, $a > 0$, так, чтобы расчетная формула не содержала операций деления. Найти область сходимости (для выбора x_0)
 3. Каждое ребро куба, измеренное с точностью до 0,02 см, оказалось равным 8 см. Найти абсолютную и относительную погрешности при вычислении объема куба.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 19

1. Численное интегрирование. Составная формула средних прямоугольников, ее погрешность.
 2. Найти два приближения для решения уравнения $e^x - 1/x = 0$ по методу Ньютона.
 3. При измерении радиуса круга с точностью до 0,5 см получилось число 12 см. Найти абсолютную и относительную погрешности при вычислении площади круга.
-

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 20

1. Численное интегрирование. Составная формула трапеций, ее погрешность.
2. Для уравнения $x = \sin 2x$ исследовать сходимость метода простой итерации в окрестности наименьшего положительного корня.
3. Для уравнения $x = \cos 2x$ исследовать сходимость метода простой итерации в окрестности наименьшего положительного корня.

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Зачёт по курсу «Методы вычислений»

БИЛЕТ № 21

1. Численное интегрирование. Составная формула Симпсона, ее погрешность.
 2. Выяснить, сходится ли метод простой итерации для уравнения $x + \ln(x) = 0$, если итерационный процесс имеет вид $x_{n+1} = -\ln(x_n)$.
 3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по узлам $x_0=1$; $x_1=2$; $x_2=3$ для функции $y=x^3$. Вычислить приближенное значение y в точке $x=2,3$. Оценить погрешность.
-