

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

ФИО: Силин Яков Петрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.08.2023 16:25:22

Уникальный программный ключ:

24f866b1-16484076-a8cb73-f09b9571e605f

Одобрена

Педагогическим советом колледжа

Утверждена

Советом высшего методическим
вопросам и качеству образования

протокол № 4 от 14.12.2022 г.

протокол № 4 от 06.12.2022 г.

Директор колледжа А.Э.Чечулин

(подпись)

Председатель Д.А. Карх

(подпись)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	ОП.10 Численные методы
Специальность	09.02.07 Информационные системы и программирование
Форма обучения	очная
Год набора	2023
Разработана:	
Преподаватель,	
Кузнецов А.Н.	

Екатеринбург
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП	4
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	7
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной в соответствии с ФГОС СПО

ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1547)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Численные методы» является овладение студентами теорией разнообразных численных методов и умение применять численные методы на практике при решении практических задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, физики, техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Результатом освоения дисциплины, в соответствии с рабочей программой воспитания, является формирование у обучающихся следующих личностных результатов обучения:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 10. Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов				Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
	Всего за семестр	Контактная работа .(по уч.зан.)				
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 4						
Зачет	0	50	12	38	12	0

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

В результате освоения ООП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС СПО.

Общие компетенции (ОК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.
--	--

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<p>Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем</p>	
<p>ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные численные методы решения математических задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

<p>ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные численные методы решения математических задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.
--	---

Разработка, администрирование и защита баз данных

<p>ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные численные методы решения математических задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.
---	---

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 4		62					
Тема 1.	Тема 1. Элементы теории погрешностей (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10)	8	2	4		2	
Тема 2.	Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).	12	2	8		2	

Тема 3.	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).	8	2	4		2	
Тема 4.	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).	12	2	8		2	
Тема 5.	Тема 5. Численное интегрирование (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).	12	2	8		2	
Тема 6.	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).	10	2	6		2	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1.	Практическая работа №1	Практическая работа состоит из 15-ти заданий. Вариант 1.	Оценивается от 2-х до 5-ти баллов
Тема 2.	Практическая работа №2	Практическая работа состоит из 3-х заданий. Варианта 2.	Оценивается от 2-х до 5-ти баллов.
Тема 3.	Практическая работа №3	Практическая работа состоит из 3-х заданий. Варианта 4.	Оценивается от 2-х до 5-ти баллов.
Тема 4.	Практическая работа №4	Практическая работа состоит из 4-х заданий. Варианта 2.	Оценивается от 2-х до 5-ти баллов.
Тема 5.	Практическая работа №5	Практическая работа состоит из 3-х заданий. Варианта 2.	Оценивается от 2-х до 5-ти баллов.
Тема 6.	Практическая работа №6	Практическая работа состоит из 3-х заданий. Варианта 2.	Оценивается от 2-х до 5-ти баллов.
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
4 семестр (За)	Билет для зачета	Билет состоит из 3 заданий: 1 - теоретический вопрос, 1- тестовое задание и 1 практическое задание. Количество билетов – 25	Зачёт/незачёт.

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ООП 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 5-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 (предметов) 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.

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.

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 профессиональных задач
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. Тема 1. Элементы теории погрешностей (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10)</p> <p>Элементы теории погрешностей.</p> <p>Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Абсолютная и относительная погрешности. Действия с приближенными числами.</p>
<p>Тема 2. Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</p> <p>Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.</p>
<p>Тема 3. Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Решение систем линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.</p>
<p>Тема 4. Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Интерполирование и экстраполирование функций.</p> <p>Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.</p> <p>Интерполирование сплайнами.</p>
<p>Тема 5. Тема 5. Численное интегрирование (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Численное интегрирование.</p> <p>Формулы Ньютона – Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса..</p>
<p>Тема 6. Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Тема 1. Элементы теории погрешностей (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10)</p> <p>Лабораторная работа №1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.</p> <p>Лабораторная работа №2. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.</p>
<p>Тема 2. Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Лабораторная работа №3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления.</p> <p>Лабораторная работа №4. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций.</p> <p>Лабораторная работа №5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.</p> <p>Лабораторная работа №6. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом касательных.</p>

<p>Тема 3. Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Лабораторная работа №7. Решение систем линейных уравнений. Лабораторная работа №8. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.</p>
<p>Тема 4. Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Лабораторная работа №9. Составление интерполяционных формул. Лабораторная работа №10. Составление интерполяционных формул Ньютона. Лабораторная работа №11. Нахождение интерполяционных многочленов. Лабораторная работа №12. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</p>
<p>Тема 5. Тема 5. Численное интегрирование (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Лабораторная работа №13. Вычисление интегралов. Лабораторная работа №14. Численное интегрирование. Лабораторная работа №15. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Лабораторная работа №16. Уточненная схема Эйлера.</p>
<p>Тема 6. Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>Лабораторная работа №17. Решение дифференциальных уравнений. Лабораторная работа №18. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. Лабораторная работа №19. Метод Рунге-Кутты.</p>

7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Тема 1. Элементы теории погрешностей (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10)</p> <p>1. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников основной и дополнительной литературы. 2. Выполнение заданий для самостоятельной работы: Написание реферата по теме: «Верные, сомнительные и значащие цифры»</p>
<p>Тема 2. Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>1. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников основной и дополнительной литературы. 2. Выполнение заданий для самостоятельной работы: Написание реферата по теме: «Интерполирование сплайнами»</p>
<p>Тема 3. Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).</p> <p>1. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников основной и дополнительной литературы. 2. Выполнение заданий для самостоятельной работы: Написание реферата по теме: «Применение метода Гаусса»</p>

Тема 4. Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).

1. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников основной и дополнительной литературы.

2. Выполнение заданий для самостоятельной работы:

Написание реферата по теме «Решение примеров методом Лагранжа»

Тема 5. Тема 5. Численное интегрирование (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).

1. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников основной и дополнительной литературы.

2. Выполнение заданий для самостоятельной работы:

Написание реферата по теме: «Уточнённая схема Эйлера»

Тема 6. Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОК 01, ОК 02; ПК 1.1., ПК 1.5., ПК 11.1.; ЛР 4, ЛР 10).

1. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников основной и дополнительной литературы.

2. Выполнение заданий для самостоятельной работы:

Написание реферата по теме: «Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами»

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Приложение 1

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

1 Погрешности и их классификация. Правила записи приближенных чисел. Погрешность функции.

2 Постановка задачи интерполирования. Интерполирование функций с помощью алгебраических многочленов. Интерполяционный многочлен Лагранжа.

3 Конечные и разделенные разности, их свойства и связь. Построение таблиц конечных и разделенных разностей.

4 Интерполяционный многочлен Ньютона. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса.

5 Понятие сплайн-функций и базисного сплайна (порядок, непрерывность, носитель).

6 Постановка задачи численного интегрирования: квадратурная формула, квадратурные коэффициенты, узлы интегрирования, степень точности квадратурной формулы.

7 Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.

8 Система узлов и формулы численного интегрирования Гаусса.

9 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя. Разложение Холецкого матрицы системы линейных уравнений.

10 Численные методы решения одного нелинейного уравнения.

11 Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Понятия собственного значения и собственного вектора матрицы. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.

12 Классификация численных методов решения дифференциальных задач. Одношаговые методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

13 Метод Эйлера решения задачи Коши для одного обыкновенного дифференциального уравнения. Методы Рунге-Кутты решения задачи Коши. Построение явных и неявных многошаговых методов.

14 Экстраполяционная и интерполяционная формулы Адамса.

15 Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

16 Метод сеток решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

17 Построение разностных схем для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядка.

- 18 Исследование на устойчивость в случае дифференциального уравнения 2-го порядка.
- 19 Метод прогонки. Корректность и устойчивость метода прогонки.
- 20 Метод дискретной ортогонализации. Процедура ортогонализации Грамма-Шмидта.
- 21 Метод переноса краевых условий. Матричная экспонента.
- 22 Приближенные методы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений Метод стрельбы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 23 Метод линеаризации Ньютона решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 24 Понятие конечного элемента. Понятие функции элемента. Вариационная постановка задачи для метода конечных элементов. Матрица жесткости и матрица массы элемента. Построение глобальной матрицы жесткости и матрицы массы системы.
- 25 Численные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.
- 26 Основные понятия метода сеток: сетка, сеточная функция, разностная схема, сходящиеся, аппроксимирующие и устойчивые разностные схемы и связь между ними. Метод сеток решения дифференциальных задач для уравнений параболического типа.
- 27 Уравнения параболического типа. Построение разностной схемы. Классификация разностных схем. Устойчивость двухслойных разностных схем. О разностных схемах расщепления. Смешанные задачи для дифференциальных уравнений параболического типа.
- 28 Метод сеток решения краевых задач для уравнений эллиптического типа.
- 29 Построение разностной схемы в случае задачи Дирихле для уравнения Пуассона.
- 30 Метод сеток решения дифференциальных задач для уравнений гиперболического типа. Разностные схемы для уравнений гиперболического типа. Решение задачи Коши. Решение смешанной задачи.
- 31 Понятие триангуляции.
- 32 Понятие функции элемента. Построение линейной функции элемента. Вариационная постановка задачи в методе конечных элементов. Понятие матрицы жесткости и матрицы массы элемента. Понятие матрицы жесткости и матрицы массы системы.
- 33 Понятие конечной сферы. Функции разбиения единицы. Функции Шепарда. Слабая форма постановки задачи в методе конечных сфер. Учет граничных условий в методе конечных сфер.

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

Приложение 2
к рабочей программе

7.3.2. Практические задания для самостоятельной подготовки к зачету

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Какой из полиномов строится по таблице разделенных разностей?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

2. Какой из полиномов строится при решении системы уравнений?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;

г) Полином Чебышева.

3. Какой из полиномов не является интерполяционным?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

4. Какой из полиномов имеет формулы интерполирования вперед и назад?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

5. Нули какого полинома нужны для построения равномерного приближения?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Определить абсолютную и относительную погрешность величины $F(a, b)$, если заданы $d(a)$, $d(b)$, $d(c)$, $d(g)$: $F = ((a+b)^2 \cdot c^2 - a/c^2) / (b^2 + c^2 - g)$.

Ответ: абсолютная погрешность 0,01, относительная погрешность 10%

2. Решить нелинейное уравнение методом простой итерации:

Уравнение $x^2 - 5 = 0$ отрезок $[2;3]$, выполнить 2 итерации метода, оценить погрешностью d .

Ответ: Формула итерационного процесса: $x_{n+1} = j_2(x_n)$. Погрешность 0,1%

3. Дана система уравнений, найти корни методом Гаусса:

$$7x + 2y + 3z = 28$$

$$-2x + 5y + 1z = 5$$

$$1x - 3y + 6z = 3$$

Ответ: $x=2$; $y=3$; $z=4$.

4. Найти 1-е и 2-е приближение абсолютной погрешности для формулы: $F(x) = \sin(\cos(x))$.

Ответ: $D \sin x = |\cos x| \times Dx$, $D \cos x = |\sin x| \times Dx$

5. Решить нелинейное уравнение методом дихотомии:

Уравнение $x^2 - 5 = 0$ отрезок $[2;3]$, выполнить 2 итерации метода, оценить погрешностью d .

Ответ: $x_2 = (x_0 + x_1) / 2$. Погрешность 0,01.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. В каком методе используется периодическое продолжение?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

2. В каком методе используется кусочная аппроксимация?

- а) Дискретное преобразование Фурье;

- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

3. В каком методе используется скалярное произведение векторов?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

4. В каком методе используют полином наименьшего отклонения от 0?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

5. Какая из матриц используется в методе наименьших квадратов?

- а) Матрица Грамма;
- б) L матрица;
- в) Матрица Якоби;
- г) Единичная матрица.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Найти значение интерполяционного полинома Лагранжа в точке $X=1/2$, при $n=2$ и узловых значениях $F(-1) = 1$; $F(0)=2$; $F(1)=5$

Ответ: 5

2. Вычислить интеграл от функции $2x$ на отрезке $[0,2]$ с помощью коэффициентов Котеса для $n=2$.

Ответ: 4

3. Вычислить интеграл при интегрировании полинома задачи №1 на отрезке $[-1,1]$ по формуле Симпсона.

Ответ: 5

4. Найти значение интерполяционного полинома Ньютона в точке $X=1/2$, при $n=2$ и узловых значениях $F(0) = 1$; $F(1)=2$; $F(3)=5$.

Ответ: 6

5. Оценить порядок погрешности центральной разностной производной $(Y(x+h) - Y(x-h))/(2*h)$ по методу Рунге для функции X^3 в точке $X_0=2$.

Ответ: 2%

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Какой из методов не является конечным?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

2. Какой из методов имеет прямой и обратный ход?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

3. Какой из методов не решает систему линейных уравнения?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

4. Какой из методов лучше использовать для вычисления обратной матрицы?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

5. Какой из методов не является итерационным?

- а) Метод релаксации;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод простой итерации;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод Ньютона.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Вычислить интеграл от функции $\cos(2x)$ на отрезке $[0, \pi/2]$ многократным методом трапеций с шагом $h = \pi/8$

Ответ: $\pi/4$

2. Дана система уравнений, оценить сходимость для метода простой итерации, построить итерационную формулу для метода простой итерации:

$$7x + 2y + 3z = 28$$

$$-2x + 5y + 1z = 5$$

$$1x - 3y + 6z = 3$$

Ответ: $x = 7.5, y = -0.75, z = 0.25$

3. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

а) $24,1 - 0,037$;

б) $24,1 + 1,038$;

в) $0,65 * 19,84$;

г) $8124,6 / 2,8$.

Ответ: а) 0,1; б) 0,1; в) 0,001; г) 0,01.

4. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций: $\text{arctg}(8,45)$.

Ответ: 2

5. Отделите корень уравнения $\cos x = 2x$.

Ответ: $x = 0,450184$

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Какую пару методов относят к многошаговым?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

2. Какая пара методов использует формулы прогноза и коррекции?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

3. Какую пару методов относят к аппроксимационным?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

4. В какой паре методов есть метод решения СЛАУ?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

5. В какой паре методов есть одношаговый и многошаговый методы?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Решите СЛАУ $Ax=b$ с квадратной невырожденной матрицей A методом Зейделя.

Ответ: 3

2. Найдите предельные абсолютную и относительную погрешности числа 245,67 если он имеет только верные цифры:

- а) в узком смысле;
- б) в широком смысле.

Ответ: а) 0; б) 0,1.

3. Округлите сомнительные цифры числа $0,48652 \pm 0,0089$, оставив верные знаки:

- а) в узком смысле;
- б) в широком смысле.

Ответ: а) 0,49; б) 0,48652.

4. Найдите конечную разность первого порядка Δ функции $y = x^2 + x + 3$ при начальном значении $x=0$ и шаге $h=1$.

Ответ: 1

5. Определите, какое равенство точнее $12/17=0,705$ или $\sqrt{51}=7,14$?

Ответ: $12/17=0,705$.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Укажите формулу определения абсолютной погрешности

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

2. Укажите формулу определения относительной погрешности

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

3. Укажите формулу для оценки абсолютной погрешности разности 2-х величин

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

4. Укажите формулу для оценки абсолютной погрешности произведения 2-х величин

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

5. Укажите формулу для оценки относительной погрешности разности 2-х величин

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Дана функция $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$. С помощью калькулятора найдите ее минимум на промежутке $[1; 4]$ с точностью 0,1 методом дихотомии.

Ответ: 1,5

2. Для функции из задания 1 с помощью калькулятора найдите ее максимум на промежутке $[-2; 1]$ с точностью 0,1 методом дихотомии.

Ответ: 1

3. Составьте программу нахождения минимума и максимума функции из задания 1 на заданном промежутке $[a; b]$ с заданной точностью методом дихотомии.

Ответ: (3,0) – локальный минимум; (1,4) – локальный максимум.

4. Составьте программу и с её помощью найдите минимум и максимум функции из задания 1

на указанных в заданиях 1 и 2 промежутках с точностью 0,001 методом дихотомии.

Ответ: (-2,000) – минимум; (1,000) – максимум.

5. Для функции из задания 1 с помощью калькулятора найдите ее минимум на промежутке [1; 4] с точностью 0,1 методом золотого сечения.

Ответ: (1,0) – минимум; (4,0) – максимум.

7.3.3. Перечень курсовых работ

Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося

Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Не предусмотрено

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. Шевченко А.С. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 381 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
2. Гулин А.В., Мажорова О.С., Морозова В.А. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1852192>
3. Пирумов У. Г., Гидаспов В. Ю., Иванов И. Э., Ревизников Д. Л., Стрельцов В. Ю., Формалев В. Ф. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 421 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/495974>
4. Зенков А. В. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 122 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491711>

5. Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 140 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491967>

Дополнительная литература:

1. Пантелеев А.В., Кудрявцева И. А. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 512 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1028969>
2. Крюкова О.Г., Шевцов Г.С., Мызникова Б.И. Численные методы линейной алгебры [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство "Магистр", 2021. - 528 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1238539>
3. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2023. - 336 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1896459>
4. Локтионов И.К., Мироненко Л.П., Турупалов В.В. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 380 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1902598>
5. Пирумов У. Г., Гидаспов В. Ю., Иванов И. Э., Ревизников Д. Л., Стрельцов В. Ю., Формалев В. Ф. Численные методы [Электронный ресурс]: учебник и практикум для спо. - Москва: Юрайт, 2023. - 421 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/518500>
6. Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо. - Москва: Юрайт, 2023. - 140 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/514036>
7. Зенков А. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо. - Москва: Юрайт, 2023. - 122 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/513780>

Дополнительная литература:

1. Сафарьян, О. А. Численные методы в задачах математического моделирования и исследования математических моделей объектов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственной технической университет, 2019. - 85 с. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/117783.html>
2. Пирумов У. Г., Гидаспов В. Ю., Иванов И. Э., Ревизников Д. Л., Стрельцов В. Ю., Формалев В. Ф. Численные методы [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2023. - 421 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/510769>

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.
- Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.
- Adobe Acrobat DC Pro. Договор № 158/223-ПО/2022 от 15.12.2022. Срок действия лицензии 15.12.2023.
- Adobe Lightroom CC. Договор № 158/223-ПО/2022 от 15.12.2022. Срок действия лицензии 15.12.2023.
- Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.
- GIMP. Лицензия GNU GENERAL PUBLIC LICENSE. Срок действия лицензии - без ограничения срока.
- Maple 11. Договор № 67Т от 04.07.2007 г..
- ГИС MapInfo Professional. Лицензионный договор № 79/2016-У от 7 сентября 2016, Акт № 215 от 22 сентября 2016.
- Microsoft Dynamics CRM. Соглашение от 23.08.2016.

Microsoft Visual Studio Community. Лицензия для образовательных учреждений. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

fuzzyTECH. fuzzyTECH in demo mode for free. .

Язык программирования R.Лицензия GNU GPL 2.Срок действия лицензии - без ограничения срока.

R Studio (среда для языка программирования R).Лицензия GNU Affero General Public License v3.Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Язык программирования Python.Python Software Foundation License (PSFL). Срок действия лицензии - без ограничения срока.

FAR Manager. Лицензия Revised BSD license. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Notepad++. Лицензия GNU General Public License. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Adobe Reader. Лицензия freeware. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

TeX Live. Лицензия GNU General Public License. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Язык программирования Java.

Master PDF Editor. Договор № 2610/2020/340-223 от 27.10.2020, Акт № 1/28/10 от 28.10.2020. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

PTC Mathcad Express. PTC Mathcad Express for an unlimited time. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

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

Справочно-правовая система Консультант+. Срок действия лицензии до 31.12.2023

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

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.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

- 1 Погрешности и их классификация. Правила записи приближенных чисел. Погрешность функции.
- 2 Постановка задачи интерполирования. Интерполирование функций с помощью алгебраических многочленов. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 3 Конечные и разделенные разности, их свойства и связь. Построение таблиц конечных и разделенных разностей.
- 4 Интерполяционный многочлен Ньютона. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса.
- 5 Понятие сплайн-функций и базисного сплайна (порядок, непрерывность, носитель).
- 6 Постановка задачи численного интегрирования: квадратурная формула, квадратурные коэффициенты, узлы интегрирования, степень точности квадратурной формулы.
- 7 Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
- 8 Система узлов и формулы численного интегрирования Гаусса.
- 9 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя. Разложение Холецкого матрицы системы линейных уравнений.
- 10 Численные методы решения одного нелинейного уравнения.
- 11 Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Понятия собственного значения и собственного вектора матрицы. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.
- 12 Классификация численных методов решения дифференциальных задач. Одношаговые методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 13 Метод Эйлера решения задачи Коши для одного обыкновенного дифференциального уравнения. Методы Рунге-Кутты решения задачи Коши. Построение явных и неявных многошаговых методов.
- 14 Экстраполяционная и интерполяционная формулы Адамса.
- 15 Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 16 Метод сеток решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 17 Построение разностных схем для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядка.
- 18 Исследование на устойчивость в случае дифференциального уравнения 2-го порядка.
- 19 Метод прогонки. Корректность и устойчивость метода прогонки.
- 20 Метод дискретной ортогонализации. Процедура ортогонализации Грамма-Шмидта.
- 21 Метод переноса краевых условий. Матричная экспонента.
- 22 Приближенные методы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений Метод стрельбы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 23 Метод линеаризации Ньютона решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 24 Понятие конечного элемента. Понятие функции элемента. Вариационная постановка задачи для метода конечных элементов. Матрица жесткости и матрица массы элемента. Построение глобальной матрицы жесткости и матрицы массы системы.
- 25 Численные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.

- 26 Основные понятия метода сеток: сетка, сеточная функция, разностная схема, сходящиеся, аппроксимирующие и устойчивые разностные схемы и связь между ними. Метод сеток решения дифференциальных задач для уравнений параболического типа.
- 27 Уравнения параболического типа. Построение разностной схемы. Классификация разностных схем. Устойчивость двухслойных разностных схем. О разностных схемах расщепления. Смешанные задачи для дифференциальных уравнений параболического типа.
- 28 Метод сеток решения краевых задач для уравнений эллиптического типа.
- 29 Построение разностной схемы в случае задачи Дирихле для уравнения Пуассона.
- 30 Метод сеток решения дифференциальных задач для уравнений гиперболического типа. Разностные схемы для уравнений гиперболического типа. Решение задачи Коши. Решение смешанной задачи.
- 31 Понятие триангуляции.
- 32 Понятие функции элемента. Построение линейной функции элемента. Вариационная постановка задачи в методе конечных элементов. Понятие матрицы жесткости и матрицы массы элемента. Понятие матрицы жесткости и матрицы массы системы.
- 33 Понятие конечной сферы. Функции разбиения единицы. Функции Шепарда. Слабая форма постановки задачи в методе конечных сфер. Учет граничных условий в методе конечных сфер.

7.3.2. Практические задания для самостоятельной подготовки к зачету

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Какой из полиномов строится по таблице разделенных разностей?

а) Полином Лагранжа;

б) Канонический полином;

в) Полином Ньютона;

г) Полином Чебышева.

2. Какой из полиномов строится при решении системы уравнений?

а) Полином Лагранжа;

б) Канонический полином;

в) Полином Ньютона;

г) Полином Чебышева.

3. Какой из полиномов не является интерполяционным?

а) Полином Лагранжа;

б) Канонический полином;

в) Полином Ньютона;

г) Полином Чебышева.

4. Какой из полиномов имеет формулы интерполирования вперед и назад?

а) Полином Лагранжа;

б) Канонический полином;

в) Полином Ньютона;

г) Полином Чебышева.

5. Нули какого полинома нужны для построения равномерного приближения?

а) Полином Лагранжа;

б) Канонический полином;

в) Полином Ньютона;

г) Полином Чебышева.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Определить абсолютную и относительную погрешность величины $F(a, b)$, если заданы $d(a)$, $d(b)$, $d(c)$, $d(g)$: $F = ((a+b)^2 * c^2 - a/c^2) / (b^2 + c^2 - g)$.

Ответ: абсолютная погрешность 0,01, относительная погрешность 10%

2. Решить нелинейное уравнение методом простой итерации:

Уравнение $x^2 - 5 = 0$ отрезок $[2;3]$, выполнить 2 итерации метода, оценить погрешностью d .

Ответ: Формула итерационного процесса: $x_{n+1} = j_2(x_n)$. Погрешность 0,1%

3. Дана система уравнений, найти корни методом Гаусса:

$$7 * x + 2 * y + 3 * z = 28$$

$$-2x + 5y + z = 5$$

$$x - 3y + 6z = 3$$

Ответ: $x=2; y=3; z=4$.

4. Найти 1-е и 2-е приближение абсолютной погрешности для формулы: $F(x) = \sin(\cos(x))$.

Ответ: $D \sin x = |\cos x| \times Dx$, $D \cos x = |\sin x| \times Dx$

5. Решить нелинейное уравнение методом дихотомии:

Уравнение $x^2 - 5 = 0$ отрезок $[2;3]$, выполнить 2 итерации метода, оценить погрешностью d .

Ответ: $x_2 = (x_0 + x_1) / 2$. Погрешность $0,01$.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. В каком методе используется периодическое продолжение?

а) Дискретное преобразование Фурье;

б) Метод наименьших квадратов;

в) Сплайн-интерполяция;

г) Наилучшее равномерное приближение.

2. В каком методе используется кусочная аппроксимация?

а) Дискретное преобразование Фурье;

б) Метод наименьших квадратов;

в) Сплайн-интерполяция;

г) Наилучшее равномерное приближение.

3. В каком методе используется скалярное произведение векторов?

а) Дискретное преобразование Фурье;

б) Метод наименьших квадратов;

в) Сплайн-интерполяция;

г) Наилучшее равномерное приближение.

4. В каком методе используют полином наименьшего отклонения от 0?

а) Дискретное преобразование Фурье;

б) Метод наименьших квадратов;

в) Сплайн-интерполяция;

г) Наилучшее равномерное приближение.

5. Какая из матриц используется в методе наименьших квадратов?

а) Матрица Грамма;

б) L матрица;

в) Матрица Якоби;

г) Единичная матрица.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Найти значение интерполяционного полинома Лагранжа в точке $X=1/2$, при $n=2$ и узловых значениях $F(-1) = 1; F(0)=2; F(1)=5$

Ответ: 5

2. Вычислить интеграл от функции 2^x на отрезке $[0,2]$ с помощью коэффициентов Котеса для $n=2$.

Ответ: 4

3. Вычислить интеграл при интегрировании полинома задачи №1 на отрезке $[-1,1]$ по формуле Симпсона.

Ответ: 5

4. Найти значение интерполяционного полинома Ньютона в точке $X=1/2$, при $n=2$ и узловых значениях $F(0) = 1$; $F(1)=2$; $F(3)=5$.

Ответ: 6

5. Оценить порядок погрешности центральной разностной производной $(Y(x+h) - Y(x-h))/(2*h)$ по методу Рунге для функции X^3 в точке $X_0=2$.

Ответ: 2%

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Какой из методов не является конечным?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;

д) Метод дихотомии.

2. Какой из методов имеет прямой и обратный ход?

а) Метод Гаусса;

- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

3. Какой из методов не решает систему линейных уравнения?

а) Метод Гаусса;

- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

4. Какой из методов лучше использовать для вычисления обратной матрицы?

а) Метод Гаусса;

- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

5. Какой из методов не является итерационным?

а) Метод релаксации;

- б) Метод Жордана;

- в) Метод простой итерации;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод Ньютона.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Вычислить интеграл от функции $\cos(2x)$ на отрезке $[0, \pi/2]$ многократным методом трапеций с шагом $h = \pi/8$

Ответ: $\pi/4$

2. Дана система уравнений, оценить сходимость для метода простой итерации, построить итерационную формулу для метода простой итерации:

$$7x + 2y + 3z = 28$$

$$-2x + 5y + z = 5$$

$$x - 3y + 6z = 3$$

Ответ: $x = 7.5, y = -0.75, z = 0.25$

3. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

а) $24,1 - 0,037$;

б) $24,1 + 1,038$;

в) $0,65 * 19,84$;

г) $8124,6 / 2,8$.

Ответ: а) 0,1; б) 0,1; в) 0,001; г) 0,01.

4. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций: $\text{arctg}(8,45)$.

Ответ: 2

5. Отделите корень уравнения $\cos x = 2x$.

Ответ: $x = 0,450184$

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Какую пару методов относят к многошаговым?

а) Метод Адамса и Милна;

б) Метод Адамса и Рунге-Кутты;

в) Метод Галеркина и коллокаций;

г) Метод прогонки и сеточный метод.

2. Какая пара методов использует формулы прогноза и коррекции?

а) Метод Адамса и Милна;

б) Метод Адамса и Рунге-Кутты;

в) Метод Галеркина и коллокаций;

г) Метод прогонки и сеточный метод.

3. Какую пару методов относят к аппроксимационным?

а) Метод Адамса и Милна;

б) Метод Адамса и Рунге-Кутты;

- в) Метод Галеркина и коллокаций;
г) **Метод прогонки и сеточный метод.**

4. В какой паре методов есть метод решения СЛАУ?

- а) Метод Адамса и Милна;
б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
в) **Метод Галеркина и коллокаций;**
г) Метод прогонки и сеточный метод.

5. В какой паре методов есть одношаговый и многошаговый методы?

- а) Метод Адамса и Милна;
б) **Метод Адамса и Рунге-Кутта;**
в) Метод Галеркина и коллокаций;
г) Метод прогонки и сеточный метод.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Решите СЛАУ $Ax=b$ с квадратной невырожденной матрицей A методом Зейделя.

Ответ: 3

2. Найдите предельные абсолютную и относительную погрешности числа 245,67 если он имеет только верные цифры:

- а) в узком смысле;
б) в широком смысле.

Ответ: а) 0; б) 0,1.

3. Округлите сомнительные цифры числа $0,48652 \pm 0,0089$, оставив верные знаки:

- а) в узком смысле;
б) в широком смысле.

Ответ: а) 0,49; б) 0,48652.

4. Найдите конечную разность первого порядка Δy_0 функции $y = x^2+x+3$ при начальном значении $x_0=0$ и шаге $h=1$.

Ответ: 1

5. Определите, какое равенство точнее $12/17=0,705$ или $\sqrt{51}=7,14$?

Ответ: $12/17=0,705$.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

Примерные практические задания закрытого типа:

1. Укажите формулу определения абсолютной погрешности

1) |Априбл - Аточное|;

2) $d(a)/|A|$;

3) $d(a)+d(b)$;

4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;

5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

2. Укажите формулу определения относительной погрешности

1) |Априбл - Аточное|;

2) $d(a)/|A|$;

3) $d(a)+d(b)$;

4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;

5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

3. Укажите формулу для оценки абсолютной погрешности разности 2-х величин

1) |Априбл - Аточное|;

2) $d(a)/|A|$;

3) $d(a)+d(b)$;

4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;

5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

4. Укажите формулу для оценки абсолютной погрешности произведения 2-х величин

1) |Априбл - Аточное|;

2) $d(a)/|A|$;

3) $d(a)+d(b)$;

4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;

5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

5. Укажите формулу для оценки относительной погрешности разности 2-х величин

1) |Априбл - Аточное|;

2) $d(a)/|A|$;

3) $d(a)+d(b)$;

4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;

5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Примерные практические задания открытого типа:

1. Дана функция $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$. С помощью калькулятора найдите ее минимум на промежутке $[1; 4]$ с точностью 0,1 методом дихотомии.

Ответ: 1,5

2. Для функции из задания 1 с помощью калькулятора найдите ее максимум на промежутке $[-2; 1]$ с точностью 0,1 методом дихотомии.

Ответ: 1

3. Составьте программу нахождения минимума и максимума функции из задания 1 на заданном промежутке $[a; b]$ с заданной точностью методом дихотомии.

Ответ: (3,0) – локальный минимум; (1,4) – локальный максимум.

4. Составьте программу и с её помощью найдите минимум и максимум функции из задания 1 на указанных в заданиях 1 и 2 промежутках с точностью 0,001 методом дихотомии.

Ответ: (-2,000) – минимум; (1,000) – максимум.

5. Для функции из задания 1 с помощью калькулятора найдите ее минимум на промежутке $[1; 4]$ с точностью 0,1 методом золотого сечения.

Ответ: (1,0) – минимум; (4,0) – максимум.

**Приложение 4
к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНЫ
на заседании педагогического совета колледжа

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО
ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ**
по дисциплине
Численные методы

Тема 1 Элементы теории погрешностей

Практическая работа №1

1. В чем выражается обычно относительная погрешность?

- А) В процентах (%)
- Б) В процентах на единицу (%/ед.)
- В) В штуках (шт)
- Г) В x (x)

2. К несуществующим видам погрешностей относится

- А) Неустраняемая погрешность;
- Б) Погрешность метода;
- В) Вычислительная погрешность;
- Г) Результирующая погрешность.

3. В чем заключается задача отделения корней?

- А) В установлении количества корней;
- Б) В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков,каждый из которых содержит только один корень;
- В) В установлении корня решения уравнения;
- Г) В назначении количества корней.

4. К методам уточнения корней не относится ...

- А) Метод дихотомии;
- Б) Метод хорд;
- В) Метод касательных;
- Г) Метод аппроксимации.

5. К методам уточнения корней относится ...

- А) Метод дихотомии;
- Б) Метод хорд;
- В) Метод касательных;
- Г) Метод аппроксимации.

6. Суть комбинированного метода хорд и касательных?

- А) Метод хорд и касательных дают приближения к корню с разных сторон;
- Б) При реализации метода при каждой итерации необходимо вычислять не только значения $F(x)$, но и ее производной;
- В) Метод ограничивается вычислениями только значения $F(x)$;
- Г) Нет правильного ответа.

7. К какой категории методов вычислительной математики относиться метод Гаусса?

- А) Относится к первому классу точных задач;
- Б) Относится ко второму классу приближенных методов;
- В) Относится к точным методам;
- Г) Относится к приближенным задачам.

8. Невязка – это...

- А) Значение разностей между свободными членами исходной системы;
- Б) Значение суммы между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных;

- В) Значение суммы результатов подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных;
- Г) Значение разностей между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных.

9. Задачу построения приближающей функции в общем смысле называют?

- А) Равномерной;
- Б) Интерполяцией;
- В) Аппроксимацией;
- Г) Нет правильного ответа.

10. Интерполяция бывает:...

- А) Кусочная и локальная;
- Б) Локальная и глобальная;
- В) Кусочная и априорная;
- Г) Максимальная или минимальная.

11. Итерация – это

- А) Повторение. Результат повторного применения какой–либо математической операции;
- Б) Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным;
- В) Число, изображаемое единицей и 18 нулями;
- Г) Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.

12. Конечными разностями первого порядка называют:

- А) Сумму соседних узлов интерполяций;
- Б) Разность между значениями функций в соседних узлах интерполяции;
- В) Сумму между значениями функций в соседних узлах интерполяции;
- Г) Произведение значений трех соседних узлов интерполяции.

13. В основе какого метода лежит идея графического построения решения дифференциального уравнения, однако этот метод дает одновременно и способ нахождения искомой функции в численной форме?

- А) Метод Лагранжа;
- Б) Метод границ;
- В) Метод Коши;
- Г) Метод Эйлера.

14. Что является решением дифференциального уравнения?

- А) Уравнение первого порядка;
- Б) Уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной;
- В) Уравнение второго порядка;
- Г) Уравнение второго порядка, разрешенное относительно производной.

15. Золотое сечение – это...

- А) Такое пропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему;
- Б) Непропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему;
- В) Непропорциональное деление отрезка на части, при котором больший отрезок относится к меньшему, как больший ко всему;

Г) Такое пропорциональное деление отрезка на части, при котором больший отрезок относится к меньшему, как больший ко всему.

Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Практическая работа №2

Вариант 1

1. Как оформляются вычисления со строгим учетом предельных погрешностей при пооперационном учете ошибок?

Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

а) $24,1 - 0,037$;

б) $24,1 + 1,038$;

в) $0,65 \cdot 19,84$

г) $8124,6 / 2,8$

2. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций:

а) $\arctg(8,45)$;

б) $e^{2,01}$

3. Вычислите значения заданных выражений по правилам подсчета цифр двумя способами:

С пооперационным анализом результатов;

С итоговой оценкой окончательного результата (у числовых данных все цифры верные):

а) $\frac{\sqrt[3]{26,77}}{e^{3,95} - 7,08^2} + 2,34^{1,27}$;

б) $\frac{\ln(6,93^3 + 4,5)}{\sqrt{34,8}}$

Вариант 2

1. По какой причине в вычислениях следует избегать вычитания близких по величине чисел?

Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

а) $224,1 - 0,0987$;

б) $34,16 + 1,8$;

в) $1,65 \cdot 29,874$

г) $824,6 / 2,81$

2. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций:

а) $tg(8,45)$;

б) $e^{2,34}$

3. Вычислите значения заданных выражений по правилам подсчета цифр двумя способами:

С пооперационным анализом результатов;

С итоговой оценкой окончательного результата (у числовых данных все цифры верные):

а) $\frac{\sqrt[4]{26,47}}{e^{3,95} - 7,8^3} + tg(2,34)$;

б) $\frac{\cos(6,93^3 + 4,5)}{\sqrt[3]{34,8}}$

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Практическая работа №3

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

а) методом Гаусса;

б) методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1; \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2; \\ 1,1x_1 - x_2 - 0,5x_3 = 0,2. \end{cases}$$

а) с помощью MS Excel:

б) методом Гаусса;

в) методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

а) методом Гаусса;

б) методом простой итерации.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

а) методом Гаусса;

б) методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = -2; \\ 2x_1 + 1,2x_2 - 4,3x_3 = -1,1; \\ -6x_1 + 3,3x_2 + 2x_3 = -0,7. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

а) методом Гаусса;

б) методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:
- методом Гаусса;
 - методом простой итерации.

Вариант 3

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

- методом Гаусса;
- методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 1,4x_3 = -0,6; \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 2; \\ 2,1x_1 - x_2 - 2x_3 = 2,3. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

- методом Гаусса;
- методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

- методом Гаусса;
- методом простой итерации.

Вариант 4

1. Сформулировать алгоритм нахождения корней системы линейных уравнений:

- методом Гаусса;
- методом простой итерации.

2. Найти корни системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 1,5x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 0; \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1; \\ 5x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 3. \end{cases}$$

с помощью MS Excel:

- методом Гаусса;
- методом простой итерации.

3. Написать программу, находящую корни системы линейных уравнений, на языке PascalABC:

- методом Гаусса;
- методом простой итерации.

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

Практическая работа №4

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм интерполирования функций интерполяционным многочленом Лагранжа.

Для функции, заданной таблицей:

0,2143

- 0,2572

- б) 0,3269
 - в) 0,4282
 - г) 0,5657
- f(x)
- а) 4,3002
 - б) 4,2037
 - в) 4,0830
 - г) 3,9946
 - д) 4,0603

2. Составьте интерполяционный многочлен Лагранжа. Произведите проверку полученного результата, вычислив и сопоставив узловые значения функции.

3. Вычислите значения этой функции в точке 0,25, используя программу Excel.

4. Составьте программу, вычисляющую значения функции с помощью интерполяционной формулы Лагранжа на языке PascalABC.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм интерполирования функций интерполяционным многочленом Лагранжа.

Для функции, заданной таблицей:

1,2214

- а) 1,3802
- б) 1,5872
- в) 1,8571
- г) 2,2099

f(x)

- а) 16,7391
- б) 18,0820
- в) 20,0003
- г) 22,7888
- д) 26,9367

2. Составьте интерполяционный многочлен Лагранжа. Произведите проверку полученного результата, вычислив и сопоставив узловые значения функции.

3. Вычислите значения этой функции в точке 1,45, используя программу Excel.

4. Составьте программу, вычисляющую значения функции с помощью интерполяционной формулы Лагранжа на языке PascalABC.

Тема 5. Численное интегрирование **Практическая работа №5**

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм:

- а) интерполирования функций кубическим сплайном;
- б) экстраполирования функций.

2. Постройте кубический сплайн для функции $y=f(x)$, заданной таблицей:

- а) 4

- б) 6
- в) 8
- г) у
- д) 3
- е) -2
- ж) 5
- з) -1

Для таблично заданной функции:

0,5

- а) 1,01
- б) 1,52
- в) 2,03
- г) 2,54

$f(x)$

- а) 1,5576
- б) 0,3570
- в) 0,0653
- г) 0,0080
- д) 0,0006

3. Методом экстраполяции с помощью интерполяционных формул Ньютона вычислите значения функции соответственно в точках 1,61 и 1,68.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм:

- а) интерполирования функций кубическим сплайном;
- б) экстраполирования функций.

2. Постройте кубический сплайн для функции $y=f(x)$, заданной таблицей

- а) 5
- б) 7
- в) 9

у

- а) 5
- б) -1
- в) 4
- г) -3

Для таблично заданной функции:

- а) 2,14
- б) 2,28
- в) 2,42
- г) 2,56

$f(x)$

- а) 1,1293
- б) 1,2814
- в) 1,4407
- г) 1,6066
- д) 1,7784

3. Методом экстраполяции с помощью интерполяционных формул Ньютона вычислите значения функции соответственно в точках 1,61 и 2,68.

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Практическая работа №6

Вариант 1

1. Сформулировать алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения:

- методом Эйлера с уточнением;
- методом Рунге-Кутты четвертого порядка.

2. Найти с помощью программы Excel приближенные значения решения обыкновенного

дифференциального уравнения (ОДУ) $y' - \frac{y}{1-x^2} = x+1$ на отрезке $x \in [0; 1,5]$ с шагом $h=0,1$

при начальном условии $y(0) = 1$, используя:

- метод Эйлера с уточнением;
- метод Рунге-Кутты четвертого порядка.

3. Написать программу решения обыкновенного дифференциального уравнения на языке PascalABC, используя:

- метод Эйлера с уточнением;
- Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.

Вариант 2

1. Сформулировать алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения:

- методом Эйлера с уточнением;
- методом Рунге-Кутты четвертого порядка.

2. Найти с помощью программы Excel приближенные значения решения обыкновенного

дифференциального уравнения (ОДУ) $y' = x + \cos \frac{y}{\sqrt{1,5}}$ на отрезке $x \in [0,3; 1,9]$ с

шагом $h=0,1$ при начальном условии $y(0,3) = 0,9$, используя:

- метод Эйлера с уточнением;
- метод Рунге-Кутты четвертого порядка.

3. Написать программу решения обыкновенного дифференциального уравнения на языке PascalABC, используя:

- метод Эйлера с уточнением;
- метод Рунге-Кутты четвертого порядка.

**Приложение 5
к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНЫ
на заседании Педагогического совета колледжа

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
по дисциплине
Численные методы**

Билеты для зачета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н., преподаватель

Билет № 1

Теоретический вопрос:

1. Погрешности и их классификация. Правила записи приближенных чисел. Погрешность функции.

Тестовое задание:

2. Какой из полиномов строится по таблице разделенных разностей?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

Практическое задание:

3. Определить абсолютную и относительную погрешность величины $F(a, b)$, если заданы $d(a)$, $d(b)$, $d(c)$, $d(g)$:

$$F = \frac{(a+b)^2 \cdot c^2 - a/c^2}{(b^2 + c^2 - g)}$$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 2

Теоретический вопрос:

1. Постановка задачи интерполирования. Интерполирование функций с помощью алгебраических многочленов. Интерполяционный многочлен Лагранжа.

Тестовое задание:

2. В каком методе используется периодическое продолжение?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

Практическое задание:

3. Найти значение интерполяционного полинома Лагранжа в точке $X=1/2$, при $n=2$ и узловых значениях $F(-1) = 1$; $F(0)=2$; $F(1)=5$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 3

Теоретический вопрос:

1. Конечные и разделенные разности, их свойства и связь. Построение таблиц конечных и разделенных разностей.

Тестовое задание:

2. Какой из методов не является конечным?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

Практическое задание:

3. Вычислить интеграл от функции $\cos(2x)$ на отрезке $[0, \pi/2]$ многократным методом трапеций с шагом $h = \pi/8$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 4

Теоретический вопрос:

1. Интерполяционный многочлен Ньютона. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса.

Тестовое задание:

2. Какую пару методов относят к многошаговым?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

Практическое задание:

3. Решите СЛАУ $Ax=b$ с квадратной невырожденной матрицей A методом Зейделя.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 5

Теоретический вопрос:

1. Понятие сплайн-функций и базисного сплайна (порядок, непрерывность, носитель).

Тестовое задание:

2. Укажите формулу определения абсолютной погрешности

1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;

2) $d(a)/|A|$;

3) $d(a)+d(b)$;

4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;

5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Практическое задание:

3. Дана функция $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$. С помощью калькулятора найдите ее минимум на промежутке $[1; 4]$ с точностью 0,1 методом дихотомии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 6

Теоретический вопрос:

1. Постановка задачи численного интегрирования: квадратурная формула, квадратурные коэффициенты, узлы интегрирования, степень точности квадратурной формулы.

Тестовое задание:

2. Какой из полиномов строится при решении системы уравнений?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

Практическое задание:

3. Решить нелинейное уравнение методом простой итерации:

Уравнение $x^2 - 5 = 0$ отрезок $[2;3]$, выполнить 2 итерации метода, оценить погрешностью d .

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 7

Теоретический вопрос:

1. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.

Тестовое задание:

2. В каком методе используется кусочная аппроксимация?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

Практическое задание:

3. Вычислить интеграл от функции 2^x на отрезке $[0,2]$ с помощью коэффициентов Котеса для $n=2$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 8

Теоретический вопрос:

1. Система узлов и формулы численного интегрирования Гаусса.

Тестовое задание:

2. Какой из методов имеет прямой и обратный ход?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

Практическое задание:

3. Дана система уравнений, оценить сходимость для метода простой итерации, построить итерационную формулу для метода простой итерации:

$$7*x+2*y+3*z = 28$$

$$-2*x+5*y+1*z = 5$$

$$1*x-3*y+6*z = 3$$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 9

Теоретический вопрос:

1. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя. Разложение Холецкого матрицы системы линейных уравнений.

Тестовое задание:

2. Какая пара методов использует формулы прогноза и коррекции?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутта;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

Практическое задание:

3. Найдите предельные абсолютную и относительную погрешности числа 245,67 если он имеет только верные цифры:

- а) в узком смысле;
- б) в широком смысле.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 10

Теоретический вопрос:

1. Численные методы решения одного нелинейного уравнения.

Тестовое задание:

2. Укажите формулу определения относительной погрешности
 - 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
 - 2) $d(a)/|A|$;
 - 3) $d(a)+d(b)$;
 - 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
 - 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Практическое задание:

3. Для функции из задания 1 с помощью калькулятора найдите ее максимум на промежутке $[-2; 1]$ с точностью 0,1 методом дихотомии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 11

Теоретический вопрос:

1. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Понятия собственного значения и собственного вектора матрицы. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.

Тестовое задание:

2. Какой из полиномов не является интерполяционным?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

Практическое задание:

3. Дана система уравнений, найти корни методом Гаусса:

$$7*x+2*y+3*z = 28$$

$$-2*x+5*y+1*z = 5$$

$$1*x-3*y+6*z = 3$$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 12

Теоретический вопрос:

1. Классификация численных методов решения дифференциальных задач. Одношаговые методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тестовое задание:

2. В каком методе используется скалярное произведение векторов?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

Практическое задание:

3. Вычислить интеграл при интегрировании полинома задачи №1 на отрезке $[-1,1]$ по формуле Симпсона.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 13

Теоретический вопрос:

1. Метод Эйлера решения задачи Коши для одного обыкновенного дифференциального уравнения. Методы Рунге-Кутты решения задачи Коши. Построение явных и неявных многошаговых методов.

Тестовое задание:

2. Какой из методов не решает систему линейных уравнения?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

Практическое задание:

3. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов:

- а) $24,1 - 0,037$;
- б) $24,1 + 1,038$;
- в) $0,65 * 19,84$;
- г) $8124,6 / 2,8$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет №14

Теоретический вопрос:

1. Экстраполяционная и интерполяционная формулы Адамса.

Тестовое задание:

2. Какую пару методов относят к аппроксимационным?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутты;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

Практическое задание:

3. Округлите сомнительные цифры числа $0,48652 \pm 0,0089$, оставив верные знаки:

- а) в узком смысле;
- б) в широком смысле.

Определите предельные абсолютную и относительную погрешности результата.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет №15

Теоретический вопрос:

1. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тестовое задание:

2. Укажите формулу для оценки абсолютной погрешности разности 2-х величин

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Практическое задание:

3. Составьте программу нахождения минимума и максимума функции из задания 1 на заданном промежутке $[a; b]$ с заданной точностью методом дихотомии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 16

Теоретический вопрос:

1. Метод сеток решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тестовое задание:

2. Какой из полиномов имеет формулы интерполирования вперед и назад?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

Практическое задание:

4. Найти 1-е и 2-е приближение абсолютной погрешности для формулы: $F(x) = \sin(\cos(x))$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 17

Теоретический вопрос:

1. Построение разностных схем для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядка.

Тестовое задание:

2. В каком методе используют полином наименьшего отклонения от 0?

- а) Дискретное преобразование Фурье;
- б) Метод наименьших квадратов;
- в) Сплайн-интерполяция;
- г) Наилучшее равномерное приближение.

Практическое задание:

3. Найти значение интерполяционного полинома Ньютона в точке $X=1/2$, при $n=2$ и узловых значениях $F(0) = 1$; $F(1)=2$; $F(3)=5$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 18

Теоретический вопрос:

1. Исследование на устойчивость в случае дифференциального уравнения 2-го порядка.

Тестовое задание:

2. Какой из методов лучше использовать для вычисления обратной матрицы?

- а) Метод Гаусса;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод Халецкого;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод дихотомии.

Практическое задание:

3. Исходные значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Произведите вычисления и определите число верных в строгом смысле цифр в следующих значениях элементарных функций: $\arctg(8,45)$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 19

Теоретический вопрос:

1. Метод прогонки. Корректность и устойчивость метода прогонки.

Тестовое задание:

2. В какой паре методов есть метод решения СЛАУ?

- а) Метод Адамса и Милна;
- б) Метод Адамса и Рунге-Кутты;
- в) Метод Галеркина и коллокаций;
- г) Метод прогонки и сеточный метод.

Практическое задание:

3. Найдите конечную разность первого порядка Δy_0 функции $y = x^2 + x + 3$ при начальном значении $x_0 = 0$ и шаге $h = 1$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 20

Теоретический вопрос:

1. Метод дискретной ортогонализации. Процедура ортогонализации Грамма-Шмидта.

Тестовое задание:

2. Укажите формулу для оценки абсолютной погрешности произведения 2-х величин

- 1) $|A \text{прибл} - A \text{точное}|$;
- 2) $d(a)/|A|$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Практическое задание:

3. Составьте программу и с её помощью найдите минимум и максимум функции из задания 1 на указанных в заданиях 1 и 2 промежутках с точностью 0,001 методом дихотомии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 21

Теоретический вопрос:

1. Метод переноса краевых условий. Матричная экспонента.

Тестовое задание:

2. Нули какого полинома нужны для построения равномерного приближения?

- а) Полином Лагранжа;
- б) Канонический полином;
- в) Полином Ньютона;
- г) Полином Чебышева.

Практическое задание:

5. Решить нелинейное уравнение методом дихотомии:

Уравнение $x^2 - 5 = 0$ отрезок $[2;3]$, выполнить 2 итерации метода, оценить погрешностью d .

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 22

Теоретический вопрос:

1. Приближенные методы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений Метод стрельбы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тестовое задание:

2. Какая из матриц используется в методе наименьших квадратов?

- а) Матрица Грамма;
- б) L матрица;
- в) Матрица Якоби;
- г) Единичная матрица.

Практическое задание:

3. Оценить порядок погрешности центральной разностной производной $(Y(x+h) - Y(x-h))/(2*h)$ по методу Рунге для функции X^3 в точке $X_0=2$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 23

Теоретический вопрос:

1. Метод линеаризации Ньютона решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тестовое задание:

2. Какой из методов не является итерационным?

- а) Метод релаксации;
- б) Метод Жордана;
- в) Метод простой итерации;
- г) Метод Зейделя;
- д) Метод Ньютона.

Практическое задание:

3. Отделите корень уравнения $\cos x = 2x$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 24

Теоретический вопрос:

1. Понятие конечного элемента. Понятие функции элемента. Вариационная постановка задачи для метода конечных элементов. Матрица жесткости и матрица массы элемента. Построение глобальной матрицы жесткости и матрицы массы системы.

Тестовое задание:

2. В какой паре методов есть одношаговый и многошаговый методы?
- а) Метод Адамса и Милна;
 - б) Метод Адамса и Рунге-Кутты;
 - в) Метод Галеркина и коллокаций;
 - г) Метод прогонки и сеточный метод.

Практическое задание:

3. Определите, какое равенство точнее $12/17=0,705$ или $\sqrt{51}=7,14$?

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина	Численные методы
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Составил	Кузнецов А.Н.

Билет № 25

Теоретический вопрос:

1. Численные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.

Тестовое задание:

2. Укажите формулу для оценки относительной погрешности разности 2-х величин

- 1) $|A_{\text{прибл}} - A_{\text{точное}}|$;
- 2) $d(a)/|A$;
- 3) $d(a)+d(b)$;
- 4) $|A|*d(B)+|B|*d(A)+d(B)*d(A)$;
- 5) $[d(A)+d(B)]/|A-B|$.

Практическое задание:

3. Для функции из задания 1 с помощью калькулятора найдите ее минимум на промежутке $[1; 4]$ с точностью 0,1 методом золотого сечения.