МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные вычисления

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Компьютерные вычисления
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е. / 144 часа
Цель изучения дисциплины	Ознакомление студентов с основными понятиями вычислительной математики, с теоретическими основами численных методов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Источники и классификация погрешности. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод решения нелинейных скалярных уравнений. Полиномиальная интерполяция. Численное интегрирование. Численное дифференцирование.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой (4 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными понятиями вычислительной математики, с теоретическими основами численных методов.

Задачи дисциплины:
- приобретение теоретических знаний;
- получение практических навыков применения численных методов;
- приобретение практических навыков создания математической модели предметной области и разработки алгоритма решения задачи.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Основные понятия вычислительной математики
2.	Виды и классификация погрешностей
3.	Численные методы решения задач
4.	Математические программные системы

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Создавать математическую модель предметной области
2.	Выбирать оптимальный численный метод решения задачи
3.	Ориентироваться на рынке пакетов прикладных программ

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения
2.	Владеть программным обеспечением для работы с численными методами
3.	Применять на практике навыки работы с математическими пакетами прикладных программ

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-1.1 Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ ПК-1.3. Владеть: навыками проектирования и	1-2	1,2	1,2

	реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации			
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-2.1. Знать: основы системного мышления, методы классического системного анализа, теорию управления бизнес-процессами, шаблоны оформления бизнес-требований, методы концептуального проектирования, методы публичной защиты проектных работ ПК-2.2. Уметь: строить схемы причинно-следственных связей, моделировать бизнес-процессы, определять ограничения системы, проводить презентации ПК-2.3. Владеть: навыками выявления причин проблем и установления категорий важности проблем, навыками сбора и изучения запросов заинтересованных лиц, навыками писания системного контекста и границ системы	3,4	2,3	1,3

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Модели и методы анализа проектных решений».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1.	Приближенные числа. Источники и классификация погрешностей.	18	4	4	4			10	подготовка к контрольной работе
2.	Решение систем линейных уравнений.	24	4	4	2	8		10	подготовка самостоятельной письменной работы, подготовка к лабораторной и контрольной работе
3.	Методы решения нелинейных уравнений.	16	4	4	2			10	подготовка самостоятельной письменной работы
4.	Полиномиальная интерполяция.	24	4	4	2	8		10	подготовка самостоятельной письменной работы, подготовка к

									лабораторной и контрольной работе
5.	Численное интегрирование.	16	4	4	2			10	подготовка самостоятельной письменной работы, подготовка к контрольной работе
6.	Численное дифференцирование.	16	4	4	2			10	подготовка самостоятельной письменной работы
7.	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	18	4	6	2			10	подготовка самостоятельной письменной работы, подготовка к контрольной работе
8.	Математические программные системы.	10	4	2				8	подготовка самостоятельной письменной работы
9.	Зачет с оценкой	2					0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
10.	**Итого**	**144**		**32**	**16**	**16**	**0,4**	**79,6**	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Приближенные числа. Источники и классификация погрешностей.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	1	1	1,2	Контрольная работа. Подготовка к зачету.
2	Решение систем линейных уравнений.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	2	1	1,2	Выполнение лабораторных работ.
3	Методы решения нелинейных уравнений.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	3	1	1,2	Отчет по лабораторным работам.
4	Полиномиальная интерполяция.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	4	1	1,2	Выполнение лабораторной работы.
5	Численное интегрирование.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	2	1	1,2	Отчет по лабораторной работе
6	Численное дифференцирование.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	3	1	1,2	Контрольная работа. Подготовка к зачету.
7	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	4	1	1,2	Контрольная работа. Подготовка к зачету.
8	Математические программные системы.	ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	1	2,3	2,3	Подготовка к зачету

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	**1**	1. Теоретические основы численных методов. Приближенные числа. 2. Десятичная запись приближенных чисел. Значащая и верная цифра.	4
2.	**2**	1. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Обусловленность линейных систем. 2. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Зейделя.	4
3.	**3**	1. Методы решения нелинейных скалярных уравнений. Локализация корней. 2. Метод дихотомии. Метод хорд. Типы сходимости итерационных последовательностей.	4
4.	**4**	1. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 2. Интерполяционная схема Эйткена.	4
5.	**5**	Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников	4
6.	**6**	Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования.	4
7.	**7**	1. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера. 2. Метод Адамса.	6
8.	**8**	Математические программные системы.	2
	Всего		**32**

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	**1**	Приближенные числа. Верные и значащие цифры числа.	**4**
2.	**2**	Решение систем линейных уравнений	**2**
3.	**3**	Решение систем нелинейных уравнений	**2**
4.	**4**	Полиномиальная интерполяция	**2**
5.	**5**	Численное интегрирование	**2**
6.	**6**	Численное дифференцирование	**2**
7.	**7**	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	**2**
	Всего		**16**

4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	**2**	Метод Гаусса	**4**
2.	**2**	Итерационные методы	**4**
3.	**4**	Интерполяция	**8**
	Всего		**16**

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы;
– защиты лабораторных работ;
– практические работы;
– зачет с оценкой.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1 Л. А. Игумнов. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — 978-5-528-00268-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80906.html

2 В. Н. Тарасов. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — 5-7410-0451-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71903.html

б) Дополнительная литература

1 Б. Г. Вагер. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Г. Вагер. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — 978-5-9227-0786-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78584.html

2 Л. А. Игумнов. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — 978-5-528-00256-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80905.html

в) методические указания

1. Исенбаева Е.Н. Комплект презентаций к лекциям, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», всех форм обучения при изучении дисциплины «Компьютерные вычисления». Ижевск: ИжГТУ, 2019 (Элект. издание) Рег.номер 078/53-ИИВТ
2. Исенбаева Е.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», всех форм обучения при изучении дисциплины «Компьютерные вычисления». Ижевск: ИжГТУ, 2019 (Элект. издание) Рег.номер 079/53-ИИВТ

г) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС
http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

3. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф
4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science - http://webofscience.com
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

д) **лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. LibreOffice
2. Doctor Web Enterprise Suite

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204, оснащенная следующим оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства по дисциплине

Компьютерные вычисления
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	З1:основные понятия вычислительной математики З2:виды и классификация погрешностей У1:создавать математическую модель предметной области; У2:выбирать оптимальный численный метод решения задачи; Н1: Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения Н2: Владеть программным обеспечением для работы с численными методами	Отчет по лабораторной работе, ответы на вопросы Контрольная работа Зачет с оценкой
2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	З3:численные методы решения задач З4:математические программные системы У2:выбирать оптимальный численный метод решения задачи; У3:ориентироваться на рынке пакетов прикладных программ; Н1: Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения Н3: Применять на практике навыки работы с математическими пакетами прикладных программ	Отчет по лабораторной работе, ответы на вопросы Контрольная работа Зачет с оценкой

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: Зачет с оценкой

Перечень вопросов:

Вопросы к проведению зачета

1. Приближенные числа. Источники и классификация погрешности.
2. Правила приближенных вычислений и оценка погрешности при вычислениях.
3. Десятичная запись приближенных чисел. Значащая цифра. Количество верных знаков.
4. Обратная задача теории погрешности.
5. Решение СЛАУ методом Гаусса.
6. Решение СЛАУ методом Гаусса с постолбцовым выбором главного элемента.
7. Обусловленность линейных алгебраических систем.
8. Применение метода Гаусса к вычислению определителей и обращению матриц.
9. Метод простых итераций решения СЛАУ.
10. Метод Якоби.
11. Метод Зейделя.
12. Методы решения нелинейных скалярных уравнений. Локализация корней.
13. Типы сходимости итерационных последовательностей.
14. Метод дихотомии. Метод хорд.
15. Решение скалярных уравнений методом простых итераций. Задача о неподвижной точке.
16. Полиномиальная интерполяция. Задача и способы аппроксимации функций.

17. Оценка погрешности интерполяционной формулы Лагранжа.
18. Интерполяционная схема Эйткена.
19. Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников.
20. Оценка погрешности численного интегрирования.
21. Семейство квадратурных формул Ньютона.
23. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования.
24. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера.
25. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта. Метод Адамса.
26. Методы приближения и аппроксимации функций.

Задачи для проведения зачета

1. Округляя число до трех значащих цифр, определить абсолютную и относительную погрешности полученного приближенного числа: -0,0015281.

2. Определить количество верных знаков в числе x=0,3941 , если известна его абсолютная погрешность $\Delta x=0{,}25*10^{-2}$.

3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности вычисления площади круга, если радиус R=12 см ± 0,5 см.

4. Решить систему методом Гаусса с указанным числом значащих цифр:

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ 5 & -1 & 2 \\ -3 & -4 & 1 \end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix} -12 \\ 29 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad m=4$$

5. Вычислить определитель матрицы A (из предыдущей задачи) с использованием метода Гаусса.

6. Методом простых итераций решить систему. Продолжать итерации до тех пор, пока $|x_i^{(k+1)} - x_i^k|$ не станет меньше ε:

$$A=\begin{pmatrix} 1{,}02 & -0{,}25 & -0{,}30 \\ -0{,}41 & 1{,}13 & -0{,}15 \\ -0{,}25 & -0{,}14 & 1{,}21 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 0{,}515 \\ 1{,}555 \\ 2{,}780 \end{pmatrix} \qquad \varepsilon=10^3$$

7. Методом Зейделя решить систему из предыдущей задачи.

8. Зная значения sin x при x = 0, π/6, π/4, π/3, π/2, найти sin x при x = π/12, пользуясь формулой Лагранжа. Оценить погрешность.

9. Отделить корни уравнения $x^4 - 4x - 1 = 0$.

10. Методом половинного деления уточнить корень уравнения

$x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$, лежащий на отрезке [0,1].

11. Методом хорд найти положительный корень уравнения

$x^3 - 0{,}2x^2 - 0{,}2x - 1{,}2 = 0$ с точностью 0,002.

12. Методом Рунге-Кутта найти решение уравнения $y' = y - x$ с начальным условием $y(0) = 1,5$ на отрезке [0,1], приняв шаг $h = 0,2$.

13. Вычислить интеграл по формуле трапеций

$$\int_0^1 (3x^2 - 4x)dx, \text{ полагая } n=10.$$

14. С помощью формулы Симпсона вычислить интеграл:

$$\int_{\pi/4}^{\pi/2} (\sin x/x)\, dx.$$

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ
***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине
Варианты заданий: Найти решение СЛАУ методом Гаусса с постолбцовым выбором главного элемента.
Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
Найти определитель и обратную матрицу A^{-1}, включив процесс в общий алгоритм метода Гаусса.
Исследовать обусловленность СЛАУ
Привести систему к нормальному виду, разделив строки на соответствующие диагональные элементы.
Написать программу, реализующую алгоритмы:

а) метода простых итераций;
б) метода Зейделя.

с точностью $\varepsilon = 10^{-12}$.
Провести сравнительный анализ метода простых итераций и метода Зейделя.
Написать подходящие для приближенного вычисления значений $y_1=f(x_1)$, $y_2=f(x_2)$, $y_3=f(x_3)$ интерполяционные многочлены Лагранжа первой и второй степени.
Составить алгоритм и написать программу на языке высокого уровня, реализующую схему Эйткена вычисления с максимально возможной точностью значения $y=f(x)$ в произвольной точке x промежутка $[x_0, x_n+(x_n-x_{n-1})]$.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: работа на практических занятиях.
***Представление в ФОС*:** перечень заданий
Варианты заданий:

1. Абсолютная погрешность суммы
2. Относительная погрешность суммы
3. Абсолютная погрешность произведения
4. Относительная погрешность произведения
5. Принцип Крылова
6. Решение СЛАУ методом Гаусса

7. Итерационные методы решения СЛАУ
8. Полиномиальная интерполяция

Наименование: контрольная работа
***Представление в ФОС*:** перечень заданий
Варианты заданий:

Контрольная работа 1
Вариант 1
Найти количество верных и значащих цифр в приближенном числе, если известна его абсолютная погрешность.
Округлить число до 3 значащих цифр и оценить абсолютную и относительную погрешности.
Найти абсолютную погрешность приближенного числа, если все цифры числа верные.

Контрольная работа 2
Вариант 1
Найти производные первого и второго порядков для функций, заданных таблично, по интерполяционной формуле Ньютона.

Вариант 2
Найти производные первого и второго порядков для функций, заданных таблично, по формуле Стирлинга.

Контрольная работа 3
Вариант 1
1. Последовательным дифференцированием уравнения y'=xy+1 найти его приближенное частное решение, соответствующее начальному условию y(0)=0, в виде отрезка степенного ряда до 5 степени включительно

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: оценочные материалы для оценки уровня сформированности компетенций
Представление в ФОС: перечень заданий

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. Выберите правильный ответ.
   Абсолютная погрешность суммы большого количества (n>10) приближенных чисел, абсолютный погрешности которых примерно одинаковые:
   А. равна сумме абсолютных погрешностей слагаемых
   Б. рассчитывается по правилу четной цифры
   В. Рассчитывается по правилу Чеботарева
   Г. Равна погрешности самого неточного числа

2. Выберите правильный ответ.
   Абсолютная погрешность суммы n (n<10) приближенных чисел, абсолютный погрешности которых примерно одинаковые:
   А. равна сумме абсолютных погрешностей слагаемых
   Б. рассчитывается по правилу четной цифры
   В. Рассчитывается по правилу Чеботарева
   Г. Равна погрешности самого неточного числа

3. Выберите правильный ответ.
Абсолютная погрешность суммы приближенных чисел, абсолютные погрешности которых значительно отличаются:
А. равна сумме абсолютных погрешностей слагаемых
Б. рассчитывается по правилу четной цифры
В. Рассчитывается по правилу Чеботарева
Г. Равна погрешности самого неточного числа

4. Выберите правильный ответ.
Апостериорная оценка при решении СЛАУ итерационными методами используется для:
А. записи формулы СЛАУ
Б. построения формулы итерационного процесса
В. Предварительного расчета необходимого количества итераций
Г. Выхода из итерационного процесса

5. Выберите правильный ответ.
Априорная оценка при решении СЛАУ итерационными методами используется для:
А. записи формулы СЛАУ
Б. построения формулы итерационного процесса
В. Предварительного расчета необходимого количества итераций
Г. Выхода из итерационного процесса

6. Выберите правильный ответ.
Аппроксимация функций означает:
А. Уточнение
Б. Локализация
В. Дифференцирование
Г. Приближение

7. Выберите один или несколько правильных ответов.
В качестве начального приближения итерационного процесса можно использовать:
А. вектор свободных членов В системы, приведенной к нормальному виду
Б. матрица системы А
В. Матрица коэффициентов системы, приведенной к нормальному виду
Г. Нулевой вектор

8. Выберите один или несколько правильных ответов.
В схеме Эйткена в отличии от многочлена Лагранжа:
А. плохая перестраиваемость многочлена меньшей степени в большую степень
Б. итерационный характер увеличения степени многочлена
В. Известна точность полученного результата
Г. Громоздкая формула

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***

2	Лабораторная работа № 1	10	20
2	Лабораторная работа № 2	10	20
4	Лабораторная работа № 3	10	20
1	Контрольная работа № 1	5	10
6	Контрольная работа № 2	5	10
7	Контрольная работа № 3	10	20
	Итого:	**50**	**100**

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, назначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые этапы, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«отлично»	90-100
«хорошо»	80-89
«удовлетворительно»	55-79
«неудовлетворительно»	0-54

Если сумма набранных баллов менее 54 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов более 55, обучающийся допускается до зачета, при условии что выполнены и защищены лабораторные работы.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. По сумме набранных баллов студенту может быть выставлена оценка за промежуточную аттестацию, согласно приведенной шкале. Обучающийся имеет право сдать зачет в письменной форме для изменения балла.

Билет к включает 2 теоретических вопроса.

Время на подготовку: 40 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно

	применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине