Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.11.2023 09:23:59
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

Утверждаю:
и.о. зав.каф.: А.М. Шихада
____
(подпись)
Протокол № 8 заседания
кафедры от 28 апреля 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование»
(код и направление подготовки)

Профиль(и) подготовки
«Математика» и «Информатика»

Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Очная и заочная
Год набора

2023

Грозный, 2023 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к предметной части предметно-методического модуля по профилю «Информатика» образовательной программы 44.03.05: Педагогическое образование «Математика и информатика».

Для изучения данной дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Математика», «Информатика» на предыдущем уровне образования.

1.2.Цель освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины:

- изучение основных идей и методов вычислительной математики, их исследования и применения для решения типовых математических задач, связанных с проектированием и разработкой систем математического обеспечения процессов управления в технических системах, обработки данных и других задач, а также построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК;

- обучение рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач вычислительной математики, алгебры и математического анализа;

- дать представление о математическом моделировании с помощью дискретных устройств информационных и вычислительных процессов и процессов управления;

- дать представления о характерных проблемах численного анализа, связанных с множественностью методов решения задач вычислительной математики, критерии обоснования выбора и экономичности численных алгоритмов.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Достижение цели освоения дисциплины (модуля) обеспечивается через формирование следующих компетенций *(с указанием шифра компетенции):*

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций, которые формирует дисциплина (модуль)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. Владеет: навыками разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных.

1.4.Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 часа)

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество академ. часов	
	Очно	**Заочно**
4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем	**24**	**8**
4.1.1. аудиторная работа	**24**	**8**
в том числе:		
лекции	12	4
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	*12/12*	4
лабораторные занятия		
4.1.2. внеаудиторная работа	**в**	**в**
в том числе:		
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
курсовое проектирование/работа		
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся	48	64
в том числе часов, выделенных на подготовку к зачету		4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Тематическое планирование дисциплины (модуля):

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая рудоёмкость в акад.часах		Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад.часах)							
				Лекции		Практ. занятия		Лаб. занятия		Сам. работа	
		Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.
1.	Численные методы и их использование в решении практических задач.	3	4	1						2	4
2.	Введение в элементарную теорию погрешностей.	5	8	1						4	8
3…	Численное интегрирование.	9	8	1		2/2				4	8
4	Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.	9	8	1		2/2				4	8
5	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем	14	12	2	2	2/2	2			8	8

	дифференциальных уравнений.										
6	Решение нелинейных уравнений.	10	8	2		2/2				4	8
7	Решение систем линейных уравнений	10	8	2		2/2				4	8
8	Приближение функций. Интерполяция	12	12	2	2	2/2	2			6	8
	Курсовое проектирование/работа	*X*	*X*								
	Подготовка к экзамену (зачету)		*4*								*4*
	Итого:	*72*	*72*	*12*	*4*	*12/12*	*4*			*36*	*64*

Часы, отведенные на лабораторные занятия, все считаются как практическая подготовка. Из часов практических занятий через косую линию указываются часы, отведенные на практическую подготовку.

2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля):

Таблица 4

№ п/п	**Наименование темы (раздела) дисциплины**	**Содержание дисциплины (дидактические единицы)** *(для педагогических профилей наполняется с учетом ФГОС основного общего и среднего общего образования)*
1	Численные методы и их использование в решении практических задач.	История численных методов. Значение численных методов для исследований, особенности их применение.
2	Введение в элементарную теорию погрешностей.	Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешность. Действия с приближенными числами.
3	Численное интегрирование.	Приближенное вычисление интегралов с использование квадратурных формул с равноотстоящими узлами. Метод прямоугольников трапеций, парабол (Симпсона). Интегрирование с переменным шагом. Метод двойного пересчета.
4	Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.	Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.

5	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем	Задача Коши. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта четвертого порядка точности (без вывода).
6	Решение нелинейных уравнений.	Концепция метода. Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод Ньютона (касательных).
7	Решение систем линейных уравнений.	Основные подходы к решению задачи. Метод Гаусса и его модификации (метод Гаусса оптимального исключения, метод Гаусса-Жордана).
8	Приближение функций. Интерполяция.	Постановка задачи интерполирования. Интерполирование для случая равноотстоящих узлов. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционная формула Лагранжа. Схема Эйткена

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1.	Численные методы и их использование в решении практических задач.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
2.	Введение в элементарную теорию погрешностей.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
3.	Численное интегрирование.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
4.	Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
5.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
6.	Решение нелинейных уравнений.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
7.	Решение систем линейных уравнений.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.
8.	Приближение функций. Интерполяция.	Устный опрос, выполнение практических заданий, выполнение лабораторных работ.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины (модуля)

3.2.1. Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литер атуры	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной литературой	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке университета	Режим доступа ЭБС/ электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой, (5гр./4гр.)х100%)
1	2	3	4	5	6	7
	Основная литература					
1	*Пименов, В. Г.* Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст : электронный.	24/48 8/64	100		ЭБС ЮРАЙТ URL: https://urait.ru/bcode/492872	100%
2	*Пименов, В. Г.* Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный	24/48 8/64	100		ЭБС ЮРАЙТ URL: https://urait.ru/bcode/492873	100%
3	*Слабнов, В.Д.* Численные методы: учебник / В.Д. Слабнов, - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 392 с. – ISBN 978-5-507-44169-3. . – Текст электронный.	24/48 8/64	100		ЭБС ЛАНЬ URL https://e.lanbook.com/book/215762	100%
Дополнительная литература						

1	*Гателюк, О. В.* Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05894-9. — Текст : электронный	24/48 8/64	100		ЭБС ЮРАЙТ URL: https://urait.ru/bcode/491796	100%
2	Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный	24/48 8/64	100		ЭБС ЮРАЙТ URL: https://urait.ru/bcode/495974	100%

3.2.2. Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (www.iprbookshop.ru)
2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/)
3. Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com/)
4. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ. (https://icdlib.nspu.ru/)
5. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU (https://www.elibrary.ru/)

3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Лекционная аудитория - ауд. 4-07	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Компьютерный класс - ауд. 2-01	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-	Уч. корпус №3

	образовательную среду вуза, технические средства для отображения мультимедийной или текстовой информации: мультимедиа проектор, экран, акустическая система. Количество посадочных мест - 30.	г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитория для практических занятий - ауд.4-07	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

4.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины / модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Наименование темы (раздела) с контролируемым содержанием	Код и наименование проверяемых компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Численные методы и их использование в решении практическихзадач.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №1	зачет

2.	Введение в элементарную теорию погрешностей.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №2	зачет
3.	Численное интегрирование.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №3	зачет
4.	Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №4	зачет
5.	Численные методы решения дифференциальных уравнений обыкновенных дифференциальных уравнений и систем	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №5	зачет
6.	Решение нелинейных уравнений	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №6	зачет

7.	Решение систем линейных уравнений.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №7	зачет
8.	Приближение функций. Интерполяция.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Лабораторная работа №8	зачет

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.2.1. Наименование оценочного средства: *тест*

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерные вопросы для тестирования

Тесты по теме 2: «Введение в элементарную теорию погрешностей»

F1:
I:
S: Найти абсолютную погрешность равенства 1/3=0,33.
-: 0,0018
-: 0,0033
-: 0,0034
-: 0,3333
I:
S: Известна предельная абсолютная погрешность Δ=0,005 приближенного числа X=2,34. Найти предельную относительную погрешность
-: 0,21%
-: 0,0021%
-: 0,0022%
-: 0,0022
I:
S: Найти относительную погрешность приближенного числа X=25,4, если абсолютная погрешность Δ=0,006.
-: 0,05%
-: 0,0236%
-: 0,0023%
-: 0,0003
I:

S: Чему равна абсолютная погрешность суммы чисел X= 2,345 и Y=0,25, с верными в широком смысле цифрами
-: 0,011
-: 0,001
-: 0,0005
-: 0,05
I:
S: Все цифры числа X=0,4738 верные в узком смысле. Найти предельную относительную погрешность
-: 0,00002%
-: 0,0002
-: 0,00001%
-: 0,01%
I:
S: Выполнить сложение чисел X=2,3±0,01 и Y=0,123±0,0005 со строгим учетом погрешностей
-: 2,423±0,01
-: 2,423±0,005
-: 2,423±0,0105
-: 2,423±0,0005
I:
S: Выполнить вычитание чисел X = 12,7±0,05 и Y=1.35±0,005 со строгим учетом погрешностей
-: 11,35±0,01
-: 11,35±0,05
-: 11,35±0,0045
-: 11,35±0,055
I:
S: Все цифры чисел X=2,3 и Y=0,01 верные в широком смысле. Выполнить умножение этих чисел со строгим учетом погрешностей
-: 0,023±0,1
-: 0,023±0,01
-: 0,023±0,001
-: 0,023±0,11
I:
S: Выполнить деление чисел X=1,438 и Y=0,24 по правилу подсчета цифр
-: 5,991
-: 6,0
-: 6
-: 5,992
I:
S: Верно ли, что за предельную абсолютную погрешность числа 3,456 с верными в строгом смысле цифрами, можно принять значение 0,001?
-: Верно
-: Неверно
I:
S: В чем выражается обычно относительная погрешность?
-: В процентах (%)
-: В процентах на единицу (%/ед.)
-: В штуках (шт)
-: В х (х)
I:
S: К несуществующим видам погрешностей относится
-: Неустранимая погрешность

-: Погрешность метода
-: Вычислительная погрешность
-: Результирующая погрешность
I:
S: Предельная относительная погрешность произведения находится по формуле
-: $\delta(xy) = \delta a + \delta b$
-: $\delta(xy) = \delta a \cdot \delta b$
-: $\delta(xy) = \delta a - \delta b$
-: $\delta(xy) = \delta a / \delta b$
I:
I:
S: Выполнить действия над приближенными числами по правилам подсчета цифр $\sqrt{47{,}5}$:
-: 6,9
-: 6,89
-: 6,8
-: 6,892
I:
S: Выполнить деление $\frac{x}{y}$ со строгим учетом погрешностей, если $x =$1,428$\pm$ 0,0001, $y =$0,14$\pm$ 0,001.
-: 10, 2$\pm$ 0, 22
-: 10, 2 $\pm$0,37
-: 10, 2$\pm$ 0,15
-: 10, 2$\pm$ 0,074
I:
S: Извлечь корень со строгим учетом погрешности: 156, 25$\pm$ 0,001.
-: 12,500 $\pm$0,0002
-: 12,500 $\pm$0,00016
-: 12,500$\pm$ 0,00004
-: 12,500$\pm$ 0,00012
I:
S: Выполнить действия над приближенными числами по правилам подсчета цифр 0,35·(21,1-0,005).
-: 7,4
-: 7,38
-: 7,382
-: 7,38325
I:
S: Пусть $a = 2{,}91385$ и $\Delta a = 0{,}003$. Тогда в числе a верны в широком смысле:
-: 2,9,1
-: 2,9
-: 9,1
-: Все цифры
I:
S: Абсолютная погрешность разности чисел $x = 62{,}425$ и $y = 62{,}409$, у которых все числа верны в строгом смысле, равна:
-: 0,001
-: 1
-: 0,07
-: 0,12

I:
S: Для величин x, y и z заданы их абсолютные погрешности Δx = 0,008; Δy = 0,004 ; Δz = 0,001. Тогда абсолютная погрешность величины $\Delta(x + y - z)$ будет равна
-: 0,013
-: 0,001
-: 0,011
-: 0,008
I:
S: Для величин $x = 1$ и $y = 2$ известны абсолютные погрешности Δx= 0,008; Δy = 0,004.Абсолютная погрешность произведения $\Delta(xy)$ равна
-: 0,020
-: 0,000005
-: 0,006
-: 0,007
I:
S: Для величин $x = 10$ и $y = 20$ известны относительные погрешности $\delta(x) = 0{,}005$ и $\delta(y) = 0{,}003$. Относительная погрешность произведения $\delta(x \cdot y)$ равна
-: 0,011
-: 0,008
-: 0,002
-: 0,000015
I:
S: Для величин $x = 2, y = 1, z = 2$ заданы их относительные погрешности $(x) = 0{,}005$; $\delta(y) = 0{,}001$; $\delta(z) = 0{,}002$. Относительная погрешность произведения $\delta(x \cdot y \cdot z)$ равна
-: 0,0001
-: 0,008
-: 0,0002
-: 0,0000002
I:
S: Для величин $x = 2$ и $y = 1$ известны относительные погрешности $\delta(x) = 0{,}001$ и $\delta(y) = 0{,}002$. Относительная погрешность разности $\delta(x - y)$ равна
-: 0,003
-: 0,001
-: 0,0002
-: 0,004
I:
S: Для величин $x = 2$ и $y = 5$ известны относительные погрешности $\delta(x) = 0{,}005$ и $\delta(y) = 0{,}002$. Относительная погрешность частного $\delta(x / y)$ равна
-: 0,007
-: 0,003
-: 0,00001
-: 0,0025
I:
S: Для величин $x = 2$ и $y = 8$ известны относительные погрешности $(x) = 0{,}01$ и $\delta(y) = 0{,}02$. Относительная погрешность суммы $\delta(x + y)$ равна
-: 0,003
-: 0,03
-: 0,016
-: 0,018
I:

S: Для величин $x = 5$ и $y = 1$ известны абсолютные погрешности $\Delta x = 0{,}001$ и $\Delta y = 0{,}0005$. Абсолютная погрешность частного $\Delta(x/y)$ равна
-: 0,0015
-: 0,000005
-: 0,0005
-: 0,0035
I:
S: Для величин $x = 5$ и $y = 10$ заданы их абсолютные погрешности $\Delta x = 0{,}0002$ и $\Delta y = 0{,}0001$. Абсолютная погрешность частного $\Delta(x/y)$ равна
-: 0,0003
-: 0,000025
-: 0,0001
-: 0,0002
I:
S: Для величин x и y заданы абсолютные погрешности Δx = 0,01 и Δy=1,5. Тогда абсолютная погрешность разности $\Delta(x - y)$ равна
-: 1,51
-: −1,51
-: −1,49
-: 1,49
Тесты по теме 8: «Приближение функций. Интерполяция»
F1:
I:
S: Задачу построения приближающей функции в общем смысле называют?
-: Равномерной
-: Интерполяцией
+: Аппроксимацией
-: Нет правильного ответа
I:
S: Интерполяция – это…
: Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений
-: Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.
-: Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близких к исходным.
-: Метод решения задач, при котором объекты разного рода объединяются общим понятием.
I:
S: Интерполяция бывает:…
-: Кусочная и локальная
-: Локальная и глобальная
-: Кусочная и априорная
-: Максимальная и минимальная
I:
S: Коэффициенты интерполяционного многочлена Лагранжа находят по формуле:
-: $l_i(x) = \frac{(x-x_0)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$
-: $l_i(x) = (x - x_0)\dots(x - x_{i-1})(x - x_{i+1})\dots(x - x_n)$
-: $l_i(x) = (x_i - x_0)\dots(x_i - x_{i-1})(x_i - x_{i+1})\dots(x_i - x_n)$
-: $l_i(x) = \frac{(x-x_0)\dots(x-x_i)(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$
I:

S: Аппроксимация, при которой приближение строится на дискретном множестве значений $\{x_i\}$, называется:
-: точечной
-: непрерывной
-: интерполяционной
-: разрывной
I:
S: Аппроксимация, при которой приближение строится на непрерывном множестве точек называется:
-: точечной
-: непрерывной
-: интерполяционной
-: разрывной
I:
S: Формула линейной интерполяции многочленом Лагранжа имеет вид:
-: $L(x)=\frac{(x-x_1)}{(x_0-x_1)}y_0+\frac{(x-x_0)}{(x_1-x_0)}y_1$
-: $L(x)=\frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)}y_0+\frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)}y_1+\frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}y_2$
-: $L(x)=y_0+t\Delta y_0++\frac{t(t-1)}{2!}\Delta^2 y_0+\cdots+\frac{t(t-1)\ldots(t-n+1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$
-: $L(x)=y_n+t\Delta y_{n-1}+\frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_{n-2}+\cdots+\frac{t(t+1)\ldots(t+n-1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$

I:
S: Формула квадратичной интерполяции многочленом Лагранжа имеет вид:
-: $L(x)=\frac{(x-x_1)}{(x_0-x_1)}y_0+\frac{(x-x_0)}{(x_1-x_0)}y_1$
-: $L(x)=\frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)}y_0+\frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)}y_1+\frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}y_2$
-: $L(x)=y_0+t\Delta y_0++\frac{t(t-1)}{2!}\Delta^2 y_0+\cdots+\frac{t(t-1)\ldots(t-n+1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$
-: $L(x)=y_n+t\Delta y_{n-1}+\frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_{n-2}+\cdots+\frac{t(t+1)\ldots(t+n-1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$

I:
S: Первый интерполяционный многочлен Ньютона имеет вид:
-: $N(x)=\frac{(x-x_1)}{(x_0-x_1)}y_0+\frac{(x-x_0)}{(x_1-x_0)}y_1$
-: $N(x)=\frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)}y_0+\frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)}y_1+\frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}y_2$
-: $N(x)=y_0+t\Delta y_0++\frac{t(t-1)}{2!}\Delta^2 y_0+\cdots+\frac{t(t-1)\ldots(t-n+1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$
-: $N(x)=y_n+t\Delta y_{n-1}+\frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_{n-2}+\cdots+\frac{t(t+1)\ldots(t+n-1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$

I:
S: Второй интерполяционный многочлен Ньютона имеет вид:
-: $N(x)=\frac{(x-x_1)}{(x_0-x_1)}y_0+\frac{(x-x_0)}{(x_1-x_0)}y_1$
-: $N(x)=\frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)}y_0+\frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)}y_1+\frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}y_2$
-: $N(x)=y_0+t\Delta y_0++\frac{t(t-1)}{2!}\Delta^2 y_0+\cdots+\frac{t(t-1)\ldots(t-n+1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$
-: $N(x)=y_n+t\Delta y_{n-1}+\frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_{n-2}+\cdots+\frac{t(t+1)\ldots(t+n-1)}{n!}\Delta^n y_{0.}$

I:

S: Применимость линейной интерполяции таблично заданной функции определяется постоянством значений:
-: $k_i = \frac{y_{i+1}-y_i}{x_{i+1}-x_i}, i = 0,1,2, \dots, (n-1)$
-: $\Delta^2 y_i = y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i, i = 0,1,2, \dots (n-2)$
-: $k_i = \frac{y_{i+1}-y_i}{x_{i+1}-x_i}$,
-: $\Delta^2 y_i = y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i$
I:
S: Применимость квадратичной интерполяции таблично заданной функции определяется постоянством значений:
-: $k_i = \frac{y_{i+1}-y_i}{x_{i+1}-x_i}, i = 0,1,2, \dots, (n-1)$
-: $\Delta^2 y_i = y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i, i = 0,1,2, \dots (n-2)$
-: $k_i = \frac{y_{i+1}-y_i}{x_{i+1}-x_i}$,
-: $\Delta^2 y_i = y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i$
I:
S: Получен интерполяционный многочлен $y = 3x^2 + 2x + 1$ для функции заданной таблицей значений:

x	-1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

Найти y_0, y_1, y_2.

-: 2, 1,6

-: -2,1,6

-: 2,-1,6

-: 2,1,-6

I:
S: Какой интерполяционный многочлен соответствует таблице:

x	1	2	4
y	6	17	57

-: $y = 3x^2 + 2x + 1$

-: $y = 3x^2 - 4x + 1$

-: $y = 3x^2 + 2x - 5$

-: $y = 3x^2 - 2x + 7$

I:
S: Функция задана таблицей:

x	-1	0	1	2
y	1,2	1,8	2	2,1

Найти $\Delta^2 y_0$.

-: -0,4

-: -0,1

-: -1,92

-: 0,6

I:
S: Функция задана таблицей:

x	-1	0	1	2
y	1,2	1,8	2	2,1

Найти $\Delta^2 y_1$.

-: -0,4

-: -0,1

-: 0,3

-: 0,6

I:
S: Функция задана таблицей:

x	-1	0	1	2
y	1,2	1,8	2	2,1

Найти $\Delta^3 y_0$.

: -0,4

-: -0,1

-: 0,3

-: 0,6

I:
S: Функция задана таблицей:

x	-1	0	1	2
y	1,2	1,8	2	2,1

Найти Δy_0.

-: -0,4

-: 0,2

-: -1,92

-: 0,6

I:
S: Функция задана таблицей:

x	-1	0	1	2
y	1,2	1,8	2	2,1

Найти Δy_1.

-: -0,4

-: 0,2

-: -1,92

-: 0,6

I:
S: Функция задана таблицей:

x	-1	0	1	2
y	1,2	1,8	2	2,1

Найти Δy_2.

-: -0,4

-: 0,1

-: -1,92

-: 0,6

I:
S: Построение аппроксимирующей функции, принимающей в заданных точках те же значения, что и исходная функция, называется ###.
I:
S: Задача замены заданной функции более простой называется ###.
I:
S: Для таблично заданной функции

x	1	2	3
y	2	5	6

значение $y(1,1)$, вычисленное с помощью линейной интерполяции равно:

-: 2,3

-: 5,1

-: -3,1

-: 3,2

I:
S: Для таблично заданной функции

x	1	2	3
y	2	5	6

значение $y(2,1)$, вычисленное с помощью линейной интерполяции равно:

-: 2,3

-: 5,1

-: -3,1

-: 3,2

I:

S: Интерполяцией называется замена исходной таблично заданной функции $f(x)$ интерполирующей функцией $\varphi(x)$, при которой

-: $\max_i |f(x_i) - \varphi(x_i)| = 0$

-: значения функций $f(x)$ и $\varphi(x)$совпадают в узлах

-: значения функций $f(x)$ и $\varphi(x)$ в среднем отличаются мало

-: производные $f'(x)$ и $\varphi'(x)$ мало отличаются

I:

S: Интерполяционный многочлен вида

$$\frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)}y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)}y_1 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}y_2$$

называется многочленом

-: Ньютона

-: Лагранжа

-: Лейбница

-: Ньютона-Лейбница

I:

S: Конечные разности функции $y = f(x)$ произвольного порядка для любого узла можно выразить по формуле:

-: $\Delta^k y_i = y_{k+i} - k y_{k+i-1} + \frac{k(k-1)}{2!} y_{k+i-2} + \cdots + (-1)^k y_i.$

-: $\Delta y_{n-1} = y_n - y_{n-1}$

-: $\Delta^2 y_0 = \Delta y_1 - \Delta y_0$

-: $\Delta^2 y_1 = \Delta y_1 - \Delta y_2$

I:

S: Разностями первого порядка функции $y = f(x)$ называют значение вида

-: $\Delta^k y_i = y_{k+i} - k y_{k+i-1} + \frac{k(k-1)}{2!} y_{k+i-2} + \cdots + (-1)^k y_i.$

-: $\Delta y_{n-1} = y_n - y_{n-1}$

-: $\Delta^2 y_0 = \Delta y_1 - \Delta y_0$

-: $\Delta^2 y_1 = \Delta y_1 - \Delta y_2$

I:

S: Разностью второго порядка функции $y = f(x)$ называют значение вида

-: $\Delta^k y_i = y_{k+i} - k y_{k+i-1} + \frac{k(k-1)}{2!} y_{k+i-2} + \cdots + (-1)^k y_i.$

-: $\Delta y_{n-1} = y_n - y_{n-1}$

-: $\Delta^2 y_0 = \Delta y_1 - \Delta y_0$

-: $\Delta^2 y_1 = \Delta y_1 - \Delta y_2$

I:

S: Коэффициенты первого интерполяционного многочлена Ньютона вычисляются по формуле:

-: $a_k = \frac{\Delta^k y_{n-k}}{k! h^k}, k = 0,1,2, \dots, n$

-: $a_k = \frac{\Delta^k y_0}{k! h^k},\ k = 0,1,2, \dots, n$

-: $a_k = \frac{\Delta^k y_{n-k}}{n! h^k}, k = 0,1,2, \dots, n$

-: $a_k = \frac{\Delta^k y_0}{n! h^k},\ k = 0,1,2, \dots, n$

I:

S: Коэффициенты второго интерполяционного многочлена Ньютона вычисляются по формуле:
-: $a_k = \frac{\Delta^k y_{n-k}}{k!h^k}, k = 0,1,2, \dots, n$
-: $a_k = \frac{\Delta^k y_0}{k!h^k},\ k = 0,1,2, \dots, n$
-: $a_k = \frac{\Delta^k y_{n-k}}{n!h^k}, k = 0,1,2, \dots, n$
-: $a_k = \frac{\Delta^k y_0}{n!h^k},\ k = 0,1,2, \dots, n$
I:
S: Конечными разностями первого порядка называют
-: сумму соседних узлов интерполяций
+: разность между значениями функций в соседних узлах интерполяции
-: сумму между значениями функций в соседних узлах интерполяции
-: произведение значений трех соседних узлов интерполяции

Тест по теме 6 «Решение нелинейных уравнений»

F1:
I:
S: ### - это первый этап численного решения уравнения $F(x) = 0$
I:
S: Если непрерывная на отрезке $[a; b]$ функция $F(x)$ принимает на концах отрезка значения разных знаков, то уравнение $F(x) = 0$ на этом отрезке
-: имеет хотя бы один корень
-: имеет единственный корень
-: не имеет корней
-: имеет несколько корней
I:
S: Уравнение $F(x) = 0$ решается методом хорд на отрезке $[a; b], F(a) < 0, F''(x) > 0$. Какое значение x принимаем за неподвижный конец
-: $x = b$
-: $x = a$
-: $x = \frac{a+b}{2}$
-: x – любое число из промежутка $[a; b]$
I:
S: Корень уравнения $2x^3 - 5x^2 + 4x - 3 = 0$ отделен на промежутке $(1; 2)$. По методу хорд за подвижный конец принимаем
-: $x = 1$
-: $x = 2$
-: $x = 1,5$
-: x – любое число из промежутка $[1; 2]$
I:
S: Корень уравнения $F(x) = 0$ отделен на промежутке $(-2; -1)$. По методу половинного деления за нулевое приближение принимаем
-: $x = -1,5$
-: $x = -2$
-: $x = -1,5$
-: $x = -1$
I:

S: Уравнение $F(x) = 0$ решается методом касательных на отрезке $[a; b], F(a) > 0, F''(x) > 0$. Какое значение x принимаем за неподвижный конец
-: $x = b$
-: $x = a$
-: $x = \frac{a+b}{2}$
-: x – любое число из промежутка $[a; b]$
I:
S: Корень уравнения $2x^3 - 5x^2 + 4x - 3 = 0$ отделен на промежутке $(1; 2)$. По методу касательных за неподвижный конец принимаем
-: $x = 1$
-: $x = 2$
-: $x = 1{,}5$
-: x – любое число из промежутка $[1; 2]$
I:
S: Корень уравнения $x^3 + 3x^2 - 1 = 0$ отделен на промежутке $(0; 1)$. Уточнение корня проводится комбинированным методом хорд и касательных. С конца отрезка ### приближение будет проходить по методу касательных.
I:
S: Корень уравнения $x^3 + 3x^2 - 1 = 0$ отделен на промежутке $(0; 1)$. По методу касательных за подвижный конец принимаем
-: $x = 1$
-: $x = 0$
-: $x = 0{,}5$
-: x – любое число из промежутка $[0; 1]$
I:
S: Решение по методу касательных находится по формуле
-: $x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F'(x_{k-1})}$
-: $x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F(a) - F(x_{k-1})}(a - x)$
-: $x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F(b) - F(x_{k-1})}(b - x)$
-: $x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F''(x_{k-1})}$
I:
S: Отделить корень уравнения $\sin x = x - 2$.
-: $(1; 3)$
-: $(-1; 0)$
-: $(0; -1)$
-: $(3; 4)$
I:
S: Дано нелинейное уравнение $3x^3 + 5x^2 - 7x + 1 = 0$. Если корень отделен, то для того, чтобы найти корень уравнения методом простой итерации…
-: строим графики функций $y = 3x^3$ и $y = -5x^2 + 7x - 1$
-: находим первую производную
-: находим вторую производную
-: записываем уравнение в виде $x = f(x)$
I:
S: Способ находить по известному приближению решения следующее, более точное приближение –
-: обратный ход

-: прямой ход
-: простая итерация
-: двойной пересчет
I:
S: Решение нелинейного уравнения по методу простой итерации можно находить по формуле
-: $x = x + \tau f(x)$
-: $x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F\prime(x_{k-1})}$
-:$x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F(a)-F(x_{k-1})}(a - x)$
-: $x_k = x_{k-1} - \frac{F(x_{k-1})}{F(b)-F(x_{k-1})}(b - x)$
I:
S: Уравнение $f(x) = 0$ решается комбинированным методом хорд и касательных, $f'(x) > 0, f''(x) < 0$. какое значение будет начальным приближением к корню уравнения по хорде?
-: $x = b$
-: $x = a$
-: $x = \frac{a+b}{2}$
-: x – любое число из промежутка $[a; b]$
I:
S: Нелинейное уравнение задано в виде $x = \varphi(x)$. Тогда условием сходимости метода простой итерации будет условие
-: $|\varphi'(x) | < 1$
-: $\varphi(x)$ - непрерывная функция
-: $2 < \varphi'(x) < -1$
-: $\varphi'(x)\varphi''(x) > 0$
I:
S: Дано нелинейное уравнение $cos2x - 2x + \pi / 4 = 0$ и начальное условие $x_0 = \pi / 4$. Первое приближение метода касательных x_1 будет равно
-: $\pi/2$
-: $5\pi/16$
-: $3\pi/4$
-: $3\pi/16$
I:
S: Дано нелинейное уравнение $x^2 - sinx + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 0$. Первое приближение x_1 в методе касательных равно
-: -1
-: 1
-: 0,1
-: 0,5
I:
S: Дано уравнение $x^3 - x = 0$ и начальное приближение $x_0 = 1$. Результат одного шага метода касательных равен
-: $x_1 = 0{,}5$
-: $x_1 = -1$
-: $x_1 = 2$
-: $x_1 = 1$
I:
S: Дано уравнение $x = sinx + 1$ и начальное приближение $x_0 = \pi / 2$. Первое приближение x_1 метода простой итерацй равно
-: 0
-: 1

-: 2
-: π
I:
S: Метод итераций не будет сходиться для уравнения
-: $x = 0.2cosx$
-: $x = 3sin0,5x$
-: $x = 0.5sinx$
-: $x = 3cos0,1x$
I:
S: Метод простой итерации будет сходиться для уравнения
-: $x = sin0,5x$
-: $x = 2sinx$
-: $x = 5cosx$
-: $x = 3cos2x$
I:
S: Задано нелинейное уравнение вида $x^3 + 2x - 1 = 0$ и отрезок [0;1], на котором находится корень . Один шаг метода половинного деления дает отрезок
-: [0,25;0,75]
-: [0,25;1]
-: [0,5;1]
-: [0;0,5]
I:
S: Заданы уравнения: 1) $2sinx = cos2x$; $2) lnx = x$; $3) x = e - x$; $4) x^2 = cosx + 1$; $5) e^x + x = x$. Вид удобный для итераций, имеют уравнения
-: 2, 3 и 5
-: 2, 4 и 5
-: 3, 4 и 5
-: 1 и 2
I:
S: Отделить корни при решении нелинейного уравнения $F(x) = 0$ это значит:
-: для каждого корня указать интервал, в котором он будет единственным
-: отделить положительные корни от отрицательных
-: расставить корни в порядке их возрастания
-: для каждого корня указать область притяжения
I:
S: Графические методы определения корней применяются обычно для точного определения корней
-: да
-: нет
I:
S: Корень уравнения $f(x) = 0$ называется изолированным, если для него существует окрестность, не содержащая других корней этого уравнения
-: да
-: нет
I:
S: Корни уравнения $f(x) = 0$ - абсциссы точек пересечения графика функции $y = f(x)$ с осью X
-: нет
-: да
I:

S: Малость величины $|f(x^*)|$ может служить критерием точности найденного корня x^* уравнения $f(x) = 0$
+: да
-: нет
I:
S: Метод хорд в общем случае сходится быстрее, чем метод половинного деления
-: нет
-: да
I:
S: Отделение корней уравнения $-$ нахождение промежутков, в которых содержатся как минимум два корня уравнения:
-: нет
-: да
I:
S: При решении уравнения $f(x) = 0$ методом касательных нет необходимости рассчитывать производную $f(x)$
-: да
-: нет
I:
S:) Отделение корней можно выполнить двумя способами:
-: аналитическим и графическим
-: приближением и отделением
-: аналитическим и систематическим
-: систематическим и графическим
I:
S: Укажите первую теорему Больцано-Коши:
-: Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[\alpha;b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[\alpha;b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
-: Уравнение вида $\alpha_0 x_n + \alpha_1 x_{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если -кратный корень считать за k корней
-: Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha;b]$, то она интегрируема на этом отрезке
-: Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha;b]$, то она дифференцируема на этом отрезке
Определитель D=$|\alpha ij|$ n-го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения
I:
S: Методы решения уравнений делятся на:
-: Прямые и итеративные
-: Прямые и косвенные
-: Начальные и конечные
-: Определенные и неопределенные
I:
S: Найти действительные корни уравнения $x - sinx = 0{,}25$
-: 1,17
-: 1,23
-: 2,45
-: 4,8
I:
S: В чем заключается задача отделения корней?
-: В установлении количества корней
-: В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень.

-: В установлении корня решения уравнения
-: В назначении количества корней
I:
S: К методам уточнения корней не относится …
-: метод дихотомии
-: метод хорд
-: метод касательных
-: метод аппроксимации
I:
S: Суть комбинированного метода хорд и касательных?
-: Метод хорд и касательных дают приближения к корню с разных сторон.
-: При реализации метода при каждой итерации необходимо вычислять не только значения $F(x)$, но и ее производной.
-: Метод ограничивается вычислениями только значения $F(x)$.
-: Нет правильного ответа

Тест по теме 7 «Решение системы линейных уравнений»

F1: Тест системы линейных уравнений
I:
S: К какой категории вычислительной математике относится метод Гаусса?
-: к точным методам
-: к приближенным методам
-: к итерационным методам
-: к численным методам
I:
S: Невязка – это …
-: Значение разностей между свободными членами исходной системы.
-: Значение суммы между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных
-: Значение суммы результатов подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных
-: Значение разностей между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных
I:
S: Решением системы линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ -x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 8. \end{cases}$будет …
-: (0,1;4; 1)
-: (1;2;6)
-: (0;1;3)
-: (1;2;3)
I:
S: В методе Гаусса с выбором главного элемента за разрешающие элементы принимают…
-: наибольшее по модулю значение из возможных значений по столбцу
-: наименьшее по модулю значение из возможных значений по столбцу
-: наименьшее значение из возможных значений по столбцам
-: наибольшее значение из возможных значений по столбцам
I:

S: Если задана допустимая погрешность $\varepsilon > 0$, то критерием окончания итерационного процесса решения системы линейных уравнений можно считать неравенство:
-: $\max\limits_{1\le i\le n}\left|x_i^{(k)} - x_i^{(k-1)}\right| < \varepsilon$
-: $\max\limits_{1\le i\le n}\left|x_i^{(k)} - x_i^{(k-1)}\right| < 2\varepsilon$
-: $\min\limits_{1\le i\le n}\left|x_i^{(k)} - x_i^{(k-1)}\right| < \varepsilon$
-: $\min\limits_{1\le i\le n}\left|x_i^{(k)} - x_i^{(k-1)}\right| < 2\varepsilon$
I:
S: Система линейных уравнений называется системой с диагональным преобладанием, если
-: диагональные элементы в каждом уравнении по модулю не меньше суммы модулей остальных коэффициентов при неизвестных
-: диагональные элементы в каждом уравнении больше суммы модулей остальных коэффициентов при неизвестных
-: диагональные элементы в каждом уравнении меньше суммы коэффициентов при неизвестных
-: диагональные элементы в каждом уравнении по модулю меньше суммы коэффициентов при неизвестных
I:
S: Системы с диагональным преобладанием могут иметь…
-: одно единственное решение
-: два решения
-: ни одного решения
-: бесконечно много решений
I:
S: Нормальной системой линейных уравнений называют систему вида:
-: $A^TAX = A^TB$
-: $A^TX = AA^TB$
-: $A^TXA = AA^TB$
-: $A^TAX = A^TA$
I:
S: У нормальной системы $CX = D$ матрица C является …
-: симметрической
-: положительной
-: диагональной
-: единичной
I:
S: Решением системы линейных уравнений $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + 6x_2 - x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$ будет …
-: (0,5;4; 1)
-: (1;4;6)
-: (0;2;3)
-: (1;1;1)
I:
S: В методе Гаусса для решения систем линейных уравнений последовательное определение неизвестных по формулам –
-: обратный ход
-: прямой ход
-: простая итерация
-: двойной пересчет

I:
S: Методы решения системы линейных уравнений, в которых решение системы получают после повторения однотипных математических операций, и на каждом шаге используются результаты предыдущих шагов, называются
-: аналитическими
-: интерполяционными
-: итерационными
-: численными
I:
S: В методе Гаусса приведение системы линейных уравнений к треугольному виду –
-: обратный ход
-: прямой ход
-: простая итерация
-: двойной пересчет
I:
S: Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, с одинаковыми соответствующими элементами, называют
-: равными
-: одинаковыми
-: схожими
-: транспонированными
I:
S: Укажите свойства суммы матриц A+(B+C)=…
-: (A+B)+C
-: (B+A)*C
-: ABC
-: A+B+C*A
I:
S: Укажите название матрицы –A=(-1)A
-: противоположная
-: обратная
-: равная
-: транспонированная
I:
S: Заменив в матрице A строки на соответствующие столбцы, получим
-: транспонированную матрицу
-: равную матрицу
-: среднюю матрицу
-: обратную матрицу
I:
S: С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица
-: с исходной
-: с обратной
-: с нулевой
-: с единичной
I:
S: Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют
-: треугольной
-: нулевой
-: диагональной

-: единичной
I:
S: Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы
-: точный метод
-: метод релаксации
-: метод итерации
-: приближенный метод
I:
S: Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
-: итерационный метод
-: точный метод
-: приближенный метод
-: относительный метод
I:
S: Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных
-: метод Гаусса
-: метод Крамера
-: метод обратный матриц
-: аналитический метод
I:
S: Для линейной системы уравнений вычисления по итерационной формуле

$$x_i^k = \frac{1}{a_{ii}}\left(b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij}x_j^{k-1} - \sum_{j=i+1}^{n} a_{ij}x_j^{k-1}\right), i = 1,2, \dots, n$$

называют методом
-: простой итерации
-: Ньютона
-: Зейделя
-: такого метода нет
I:
S: Какие из представленных систем являются системами с диагональным преобладанием:

1.$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + 6x_2 - x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$; 2.$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 7; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$ 3.$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 6, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 9. \end{cases}$

-: 1
-: 1 и 2
-: 3
-: 2и 3
I:
S: Какому условию удовлетворяют системы с диагональным преобладанием?
-: $|a_{ii}| > \sum_{j=1}^{n}|a_{ij}|, i, j = 1,2, \dots n$
-: $|a_{ii}| < \sum_{j=1}^{n}|a_{ij}|, i, j = 1,2, \dots n$
-: $a_{ii} > \sum_{j=1}^{n}|a_{ij}|, i, j = 1,2, \dots n$
-: $a_{ii} < \sum_{j=1}^{n}|a_{ij}|, i, j = 1,2, \dots n$
I:
S: Какие из записанных систем подготовлены к итерации:

1.$\begin{cases} x_1 = x_2 + x_3 + 5, \\ x_2 = 2x_1 - x_3 + 7, \\ x_3 = 2x_1 - 3x_2. \end{cases}$; 2.$\begin{cases} x_1 = x_2 + x_3 - 5, \\ x_2 = x_3 + 7; \\ x_1 + -3x_3 = 9. \end{cases}$ 3.$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 7; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$

-: 1
-: 1и 2
-: 2
-: 3
I:
S: Метод Зейделя для линейной системы

$$\begin{cases} x_1 = 0{,}2(x_2 + x_3 - 5), \\ x_2 = 0{,}1(x_3 + 7); \\ x_3 = 0{,}4(x_1 - x_2 + 5) \ldots \end{cases}$$

-: будет сходиться только при специальном выборе начального приближения
-: приведет к зацикливанию
-: будет сходиться при любом начальном приближении
-: будет расходиться
I:
S: Дана система

$$\begin{cases} x_1 = 0{,}2x_2 - 5 \\ x_2 = 0{,}7x_1 + 3 \end{cases}$$

и задано начальное приближение (1;1). Найти первое приближение по методу простой итерации.
-: (-4,8;3,7)
-: (4,8; -3,7)
-: (-4,8; -3,7)
-: (4,8;3,7)
I:
S: Дана система

$$\begin{cases} x_1 = 0{,}2x_2 - 5 \\ x_2 = 0{,}7x_1 + 3 \end{cases}$$

и задано начальное приближение (1;1). Найти первое приближение по методу Зейделя.
-: (-0,36;3,7)
-: (-4,8; -0,36)
-: (-4,8; -0,36)
-: (4,8;0,36)

Тест по теме 3 «Численное интегрирование»

F1: Тест численное интегрирование
I:
S: Точный метод вычисления интегралов был предложен …
-: Ньютоном и Лейбницем
-: Ньютоном и Гауссом
-: Гауссом и Лейбницем
-: Лейбницем и Вольтером
I:
S: Вычисление интеграла равносильно вычислению
-: объёма любой фигуры
-: площади любой фигуры
-: объёма тела, полученного вращением криволинейной трапеции
-: площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями $x = a, x = b, y = 0. y = f(x)$
I:
S: Формула численного интегрирования метода трапеций имеет вид
-: $h_1y_0 + h_2y_1 + \cdots + h_ny_{n-1}$
-: $h_1y_1 + h_2y_2 + \cdots + h_ny_n$

-: $h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \cdots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$
-: $\frac{h}{3}(y_0 + 4(y_1 + y_3 + \cdots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \cdots + y_{n-2}) + y_n)$
I:
S: Формула численного интегрирования метода Симпсона имеет вид
-: $h_1 y_0 + h_2 y_1 + \cdots + h_n y_{n-1}$
-: $h_1 y_1 + h_2 y_2 + \cdots + h_n y_n$
-: $h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \cdots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$
-: $\frac{h}{3}(y_0 + 4(y_1 + y_3 + \cdots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \cdots + y_{n-2}) + y_n)$
I:
S: Формула численного интегрирования метода левых прямоугольников имеет вид
-: $h_1 y_0 + h_2 y_1 + \cdots + h_n y_{n-1}$
-: $h_1 y_1 + h_2 y_2 + \cdots + h_n y_n$
-: $h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \cdots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$
-: $\frac{h}{3}(y_0 + 4(y_1 + y_3 + \cdots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \cdots + y_{n-2}) + y_n)$
I:
S: Необходимым условием применения формул Симпсона является:
-: число точек разбиения отрезка интегрирования должно быть четным
-: число точек разбиения отрезка интегрирования должно быть целым
-: число точек разбиения отрезка интегрирования должно быть нечетным
-: число точек разбиения отрезка интегрирования должно быть кратным
I:
S: Что это за формула $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$?
-: Формула Ньютона - Лейбница
-: Формула Ньютона - Котеса
-: Формула Симпсона
-: Формулы не существует
I:
S: Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы:
-: аналитические и численные
-: аналитические и графические
-: систематические и численные
-: систематические и случайные
I:
S: Задана табличная функция

x	1	1,2
y	1,5	3

Интеграл $\int_1^{1,2} f(x)dx$ при вычислении методом трапеций равен:
-: 0,3
-: 0,6
-: 1
-: 0,45
I:
S: Метод Симпсона вычисления определенного интеграла использует аппроксимацию подынтегральной функции
-: кусочно-линейной функцией
-: кубическим сплайном
-: квадратичной функцией

-: кусочно-постоянной функцией
I:
S: Метод трапеций вычисления определенного интеграла использует аппроксимацию подынтегральной функции
-: кусочно-постоянной функцией
-: гиперболой
-: квадратичной функцией
-: кусочно-линейной функцией
I:
S: Задана табличная функция

x	1	1,2
y	1,5	3

Интеграл $\int_1^{1,2} f(x)\,dx$ при вычислении методом правых прямоугольников равен:
-: 0,3
-: 0,6
-: 1
-: 0,45
I:
S: Задана табличная функция

x	1	1,2
y	1,5	3

Интеграл $\int_1^{1,2} f(x)\,dx$ при вычислении методом левых прямоугольников равен:
-: 0,3
-: 0,6
-: 1
-: 0,45

Критерии оценивания результатов тестирования

Таблица 9

Уровень освоения	***Критерии***	***Баллы***
Максимальный уровень	*Выполнены правильно все задания теста (тест зачтен)*	*2*
Средний уровень	*Выполнено правильно больше половины заданий (тест зачтен)*	*1*
Минимальный уровень	*Выполнено правильно меньше половины заданий (тест не зачтен)*	*0*

4.2.2. Наименование оценочного средства: *практико-ориентированное задание*

Примерные практико-ориентированные задания

Типовые контрольные задания, задания для выполнения лабораторных заданий на практических занятиях, необходимы для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности. Они предполагают разработку алгоритмов решения типовых задач численными методами; сравнение различных численных метод и алгоритмов их реализации; проектирование, программирование, тестирование и отладку программ решения задач численными методами.

Система лабораторных работ направлена на освоение численных методов и алгоритмов их реализации. Каждая лабораторная работа включает несколько заданий, рассчитана на выполнение в рамках определенного количества часов лабораторных занятий.

Выполнение задания предполагает следующие виды деятельности:

- *разработку алгоритма реализации численного метода;*
- *разработку программы на языке программирования высокого уровня;*
- *отладку программы с использованием контрольного примера;*

- *анализ полученных результатов вычислений;*
- *формулировку вывода;*
- *работу над отчетом о выполнении задания, который включает: тему лабораторной работы, постановку задачи, цель работы, оборудование, код программы, протокол работы программы, результаты вычислений (форма представления определяется постановкой задачи), вывод.*

Критерий оценивания*. Лабораторная работа считается выполненной, если программа (документ) разработана, не содержит синтаксических ошибок, соответствует заданию, получены корректные результаты вычислений и представлен отчет.*

Примеры заданий.

Тема 1. Лабораторная работа №1.

1. *Выполнить информационный и библиографический поиск литературы и интернет ресурсов по численным методам и их использованию для решения практических задач.*
2. *Создать аннотированный список литературы и интернет ресурсов, актуальных для профессиональной деятельности учителя информатики.*

Тема 2. Лабораторная работа №2.

Лабораторная работа включает три расчетных задания и задание по оформлению отчета. Для выполнения расчетных заданий студент выбирает конкретный номер варианта с данными, необходимыми для выполнения расчетов.

1. *Вычислить значения аналитического выражения (таблица 2.1) и оценить абсолютную и относительную погрешности сложной функции.*
2. *Для полученных в пункте 1 относительной и абсолютной погрешности аналитического выражения округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки.*
3. *Определить какое равенство точнее (таблица 2.2).*

Таблица 2.1

№ варианта	Формула	Значения параметров
1	$X = \dfrac{a \cdot \sqrt{b + c}}{\ln 0{,}5\, a}$	$a = 3{,}85 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}056 \pm 0{,}005$ $c = 25{,}87 \pm 0{,}03$
2	$X = \dfrac{a \cdot \sqrt{b + 2c}}{\ln 0{,}4\, a}$	$a = 4{,}85 \pm 0{,}06$ $b = 3{,}056 \pm 0{,}006$ $c = 35{,}87 \pm 0{,}04$
3	$X = \dfrac{a \cdot \sqrt{2b + c}}{\ln 2{,}5\, a}$	$a = 2{,}85 \pm 0{,}03$ $b = 1{,}056 \pm 0{,}003$ $c = 25{,}87 \pm 0{,}03$
4	$X = \dfrac{a \cdot \sqrt{3b + c}}{\ln 3{,}5\, a}$	$a = 3{,}95 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}956 \pm 0{,}005$ $c = 21{,}87 \pm 0{,}03$
5	$X = \dfrac{a \cdot \sqrt{0{,}7b + c}}{\ln 0{,}5\, a}$	$a = 3{,}35 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}057 \pm 0{,}008$ $c = 25{,}87 \pm 0{,}03$

6	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b + 5{,}6c}}{\ln 3{,}5\, a}$	$a = 1{,}35 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}026 \pm 0{,}003$ $c = 35{,}84 \pm 0{,}02$
7	$X = \frac{1{,}2a \cdot \sqrt{b + 4c}}{\ln 4{,}5\, a}$	$a = 3{,}55 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}156 \pm 0{,}008$ $c = 24{,}87 \pm 0{,}02$
8	$X = \frac{a \cdot \sqrt{2b + 3c}}{\ln 1{,}5\, a}$	$a = 1{,}85 \pm 0{,}07$ $b = 2{,}556 \pm 0{,}003$ $c = 25{,}87 \pm 0{,}03$
9	$X = \frac{a \cdot \sqrt{5b + c}}{\ln 0{,}4\, a}$	$a = 3{,}65 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}046 \pm 0{,}005$ $c = 35{,}97 \pm 0{,}03$
10	$X = \frac{3a \cdot \sqrt{b + 7c}}{\ln 0{,}3\, a}$	$a = 3{,}86 \pm 0{,}05$ $b = 5{,}058 \pm 0{,}005$ $c = 25{,}97 \pm 0{,}03$
11	$X = \frac{3a \cdot \sqrt{b + 9c}}{\sin 0{,}5\, a}$	$a = 14{,}85 \pm 0{,}05$ $b = 13{,}056 \pm 0{,}006$ $c = 135{,}87 \pm 0{,}03$
12	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b + 7c}}{\sqrt{a^2 + 0{,}001b^2}}$	$a = 12{,}85 \pm 0{,}05$ $b = 11{,}056 \pm 0{,}004$ $c = 115{,}87 \pm 0{,}03$
13	$X = \frac{3a \cdot \sqrt{b + 7c}}{\cos 4b}$	$a = 11{,}85 \pm 0{,}02$ $b = 10{,}056 \pm 0{,}007$ $c = 105{,}87 \pm 0{,}08$
14	$X = \frac{5a \cdot \sqrt{b + 3c}}{\sin 2{,}5\, a}$	$a = 10{,}85 \pm 0{,}03$ $b = 9{,}056 \pm 0{,}008$ $c = 95{,}87 \pm 0{,}05$
15	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b + 4c}}{\sin 3{,}5\, a}$	$a = 9{,}85 \pm 0{,}09$ $b = 8{,}056 \pm 0{,}006$ $c = 85{,}87 \pm 0{,}07$
16	$X = \frac{7a \cdot \sqrt{b + 6c}}{\sin 3{,}5\, a}$	$a = 8{,}85 \pm 0{,}08$ $b = 7{,}056 \pm 0{,}001$ $c = 75{,}87 \pm 0{,}08$

17	$X = \frac{2a \cdot \sqrt{b+2c}}{\sin 0{,}5\, a}$	$a = 7{,}85 \pm 0{,}06$ $b = 6{,}056 \pm 0{,}003$ $c = 65{,}87 \pm 0{,}08$
18	$X = \frac{5a \cdot \sqrt{b+7c}}{\sin 2{,}5\, a}$	$a = 6{,}85 \pm 0{,}07$ $b = 5{,}056 \pm 0{,}003$ $c = 55{,}87 \pm 0{,}02$
19	$X = \frac{3a \cdot \sqrt{b+4c}}{\sin 0{,}5\, a}$	$a = 5{,}85 \pm 0{,}09$ $b = 4{,}056 \pm 0{,}003$ $c = 45{,}87 \pm 0{,}04$
20	$X = \frac{3a \cdot \sqrt{b+7c}}{\cos 1{,}5\, a}$	$a = 4{,}85 \pm 0{,}07$ $b = 3{,}056 \pm 0{,}003$ $c = 5{,}87 \pm 0{,}09$
21	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b+4c}}{e^{-a}}$	$a = 3{,}95 \pm 0{,}02$ $b = 2{,}066 \pm 0{,}006$ $c = 25{,}97 \pm 0{,}03$
22	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b+5c}}{e^{-b}}$	$a = 3{,}75 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}046 \pm 0{,}007$ $c = 25{,}77 \pm 0{,}03$
23	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b+6c}}{\ln c}$	$a = 3{,}65 \pm 0{,}04$ $b = 2{,}036 \pm 0{,}008$ $c = 25{,}57 \pm 0{,}03$
24	$X = \frac{a \cdot \sqrt{2b+7c}}{\cos a}$	$a = 3{,}45 \pm 0{,}02$ $b = 2{,}016 \pm 0{,}003$ $c = 25{,}27 \pm 0{,}03$
25	$X = \frac{a \cdot \sqrt{3b+7c}}{\sqrt[3]{c}}$	$a = 3{,}25 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}026 \pm 0{,}009$ $c = 24{,}17 \pm 0{,}03$
26	$X = \frac{a \cdot \sqrt{4b+5c}}{\sqrt[5]{c}}$	$a = 3{,}45 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}036 \pm 0{,}006$ $c = 23{,}87 \pm 0{,}03$
27	$X = \frac{a \cdot \sqrt{b+7c}}{\sin 0{,}3a}$	$a = 9{,}85 \pm 0{,}05$ $b = 5{,}056 \pm 0{,}004$ $c = 25{,}17 \pm 0{,}02$

28	$X = \dfrac{a \cdot \sqrt{b+7c}}{\cos b}$	$a = 3{,}83 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}054 \pm 0{,}008$ $c = 25{,}57 \pm 0{,}08$
29	$X = \dfrac{a \cdot 2^{c-10b}}{\sqrt[3]{a+5{,}1}}$	$a = 3{,}05 \pm 0{,}05$ $b = 2{,}026 \pm 0{,}001$ $c = 15{,}87 \pm 0{,}07$
30	$X = \dfrac{a \cdot 3^{c-7a}}{\sqrt{a^2+b^2}}$	$a = 4{,}65 \pm 0{,}03$ $b = 3{,}056 \pm 0{,}006$ $c = 16{,}87 \pm 0{,}04$

Таблица 2.2

№ варианта	
1	5/3=1,67; $\sqrt{41}$=6,40
2	21/23=0,91; $\sqrt{43}$=6,56
3	4/7=0,57; $\sqrt{31}$=5,57
4	14/11=1,27; $\sqrt{11}$=3,32
5	7/3=2,33; $\sqrt{3}$=1,73
6	16/7=2,28; $\sqrt{14}$=3,74
7	10/7=1,43; $\sqrt{18}$=4,24
8	11/7=1,57; $\sqrt{27}$=5,19
9	19/9=2,11; $\sqrt{7}$=2,64
10	12/7=1,71; $\sqrt{8}$=2,83
11	5/13=0,385; $\sqrt{83}$=9,11
12	23/15=1,53; $\sqrt{10}$=3,16
13	18/17=1,06; $\sqrt{7}$=2,64
14	18/7=1,06; $\sqrt{58}$=7,61
15	29/21=1,38; $\sqrt{42}$=6,48
16	7/3=2,33; $\sqrt{18}$=4,243
17	14/17=0,823; $\sqrt{15}$=3,87
18	16/7=2,28; $\sqrt{23}$=4,796
19	7/3=2,33; $\sqrt{8}$=2,83

20	19/3=6,33; $\sqrt{12}$=3,46
21	15/7=2,14; $\sqrt{14}$=3,74
22	24/7=3,43; $\sqrt{6}$=2,45
23	20/29=0,69; $\sqrt{3}$=1,73
24	8/3=2,67; $\sqrt{7}$=2,65
25	11/7=1,57; $\sqrt{5}$=2,24
26	8/13=0,615; $\sqrt{13}$=3,61
27	13/6=2,17; $\sqrt{11}$=3,32
28	18/13=1,38; $\sqrt{65}$=8,06
29	20/9=2,22; $\sqrt{51}$=7,14
30	22/7=3,14; $\sqrt{63}$=7,94

Тема 3. Лабораторная работа №3.

Лабораторная работа включает два расчетных задания и задание по оформлению отчета. Для выполнения расчетных заданий студент выбирает конкретный номер варианта с данными, необходимыми для выполнения расчетов, вместо N ставится номер варианта.

1. *Вычислить приближенное значение определенного интеграла по формуле: прямоугольников левых и правых частей, трапеций, парабол (метод Симпсона). Использовать алгоритм для постоянного шага вычисления. Варианты заданий даны в Таблице 3.1.*
2. *Вычислить приближенное значение определенного интеграла по формуле трапеций, используя алгоритмы двойного пересчета (переменный шаг вычисления). Варианты заданий даны в Таблице 3.1.*

Таблица 3.1.

Варианты	
№1-№10	$\int_{0,3}^{1,3} \frac{\cos(0{,}05N + 0{,}5x)}{0{,}3 + \sqrt{x^2 + N}} dx$
№11-№20	$\int_{0,1}^{1,1} \frac{\sin(0{,}03N + 1{,}5x)}{13 + \cos(11 - 01x)} dx$
№21-№30	$\int_{0,2}^{1,2} \frac{\cos(0{,}03N + 0{,}4x)}{0{,}5 + \sin(1{,}2N - 0{,}3x)} dx$

Тема 4. Лабораторная работа №4.

Лабораторная работа включает расчетное задание и задание по оформлению отчета. Для выполнения расчетного задания студент выбирает конкретный номер варианта.

1. *Вычислить приближенное значение элементарных функций (таблица 4.1) методом разложения в ряд с разной точностью ε.*
2. *Сделать выводы.*
3. *Оформить отчет о выполнении лабораторной работы.*

Таблица 4.1

№ варианта	$f(x)$	ε
1	$\sin x$	0,001
2	$\cos x$	0,001
3	$\sin 2x$	0,0001
4	$\cos 2x$	0,001
5	$Sin3\ x$	0,001
6	e^{x}	0,0001
7	$\cos 3x$	0,001
8	e^{2x}	0,001
9	$\cos 4x$	0,0001
10	$\sin 4x$	0,001
11	e^{3x}	0,001
12	$\sin 5x$	0,001
13	$\cos 5x$	0,001
14	e^{4x}	0,0001
15	$\sin 6x$	0,001
16	$\cos 6x$	0,001
17	$\cos 7x$	0,001
18	e^{5x}	0,0001
19	$\sin 7x$	0,001
20	$\cos 8x$	0,0001
21	$Cos9\ x$	0,001
22	e^{6x}	0,0001
23	$\sin 8x$	0,001
24	e^{7}	0,0001
25	e^{8x}	0,0001
26	$\cos 0{,}5x$	0,0001
27	e^{9x}	0,0001
28	$\sin 9x$	0,001
29	$\cos 0{,}2x$	0,001
30	$e^{0,5x}$	0,0001

Тема 5. Лабораторная работа № 5.

Лабораторная работа включает одно расчетное задания и задание по оформлению отчета.

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка y' = f (x, y), удовлетворяющего заданным начальным условиям на отрезке, методом Эйлера (таблица 5.1) с шагом h=0,1.

№ варианта	Уравнение	Начальные условия	Отрезок
1	$y' = x+\cos\frac{y}{\sqrt{3}}$	$y_0(1{,}8) = 2{,}6$	$[1{,}8; 2{,}8]$
2	$y' = x+\cos\frac{y}{\sqrt{5}}$	$y_0(1{,}6) = 4{,}6$	$[1{,}6; 2{,}6]$
3	$y' = x+\cos\frac{y}{\sqrt{10}}$	$y_0(0{,}6) = 0{,}8$	$[0{,}6; 1{,}6]$
4	$y' = x+\cos\frac{y}{\sqrt{11}}$	$y_0(0{,}5) = 0{,}6$	$[0{,}5; 1{,}5]$
5	$y' = x+\cos\frac{y}{\sqrt{7}}$	$y_0(1{,}7) = 5{,}3$	$[1{,}7; 2{,}7]$
6	$y' = x+\cos\frac{y}{\sqrt{12}}$	$y_0(1{,}4) = 2{,}5$	$[1{,}4; 2{,}4]$

7	$y' = x + cos\frac{y}{\sqrt{13}}$	$y_0(1,4) = 2,5$	$[1,4; 2,4]$
8	$y' = x + cos\frac{y}{\sqrt{2}}$	$y_0(0,8) = 1,4$	$[0,8; 1,8]$
9	$y' = x + cos\frac{y}{\sqrt{14}}$	$y_0(1,2) = 2,1$	$[1,2; 2,2]$
10	$y' = x + cos\frac{y}{\sqrt{15}}$	$y_0(2,1) = 2,5$	$[2,1; 3,1]$
11	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{3}}$	$y_0(1,8) = 2,6$	$[1,8; 2,8]$
12	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{5}}$	$y_0(1,6) = 4,6$	$[1,6; 2,6]$
13	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{7}}$	$y_0(0,6) = 0,8$	$[0,6; 1,6]$
14	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{8}}$	$y_0(0,5) = 0,6$	$[0,5; 1,5]$
15	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{10}}$	$y_0(1,7) = 5,6$	$[1,7; 2,7]$
16	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{11}}$	$y_0(1,4) = 2,2$	$[1,4; 2,4]$
17	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{12}}$	$y_0(1,4) = 2,5$	$[1,4; 2,4]$
18	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{13}}$	$y_0(0,8) = 1,6$	$[0,8; 1,8]$
19	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{14}}$	$y_0(1,1) = 2,5$	$[1,1; 2,1]$
20	$y' = x + sin\frac{y}{\sqrt{15}}$	$y_0(0,6) = 1,6$	$[0,6; 1,6]$

Тема 6. Лабораторная работа №6.

Лабораторная работа включает два расчетных заданий и задание по оформлению отчета.

1. Отделить корни алгебраического уравнения аналитически. Уточнить один из корней методом половинного деления, методом хорд, методом касательных, комбинированным методом хорд и касательных, методом итераций с точностью $\varepsilon = 0,0001$ (таблица 6.1).

Таблица 6.1

Вариант	1.
1	$x^3 + x^2 - 3 = 0$
2	$x^3 - 2x^2 + 3x - 4 = 0$
3	$x^3 - 3x^2 + 2x + 3 = 0$
4	$x^3 + 2x^2 - 3x - 1 = 0$
5	$x^3 + 2x^2 - x - 1 = 0$
6	$x^3 - 3x^2 - 6x - 5 = 0$
7	$x^3 - 3x^2 + 9x - 10 = 0$
8	$x^3 - 2x + 2 = 0$

9	$x^3+3x-1=0$
10	$x^3+x-3=0$
11	$x^3+3x^2+12x+3=0$
12	$x^3-0{,}2x^2+0{,}5x-1=0$
13	$x^3-0{,}1x^2+0{,}4x+2=0$
14	$x^3+0{,}4x^2+0{,}6x-1{,}6=0$
15	$x^3-0{,}1x^2+0{,}4x+1{,}2=0$
16	$x^3-0{,}2x^2+0{,}4x-1{,}4=0$
17	$x^3+2x+4=0$
18	$x^3-3x^2+12x-12=0$
19	$x^3-0{,}1x^2+0{,}3x-0{,}6=0$
20	$x^3-3x^2+6x+3=0$
21	$x^3-3x^2+9x+2=0$
22	$x^3+3x^2+1=0$
23	$x^3+0{,}2x^2+0{,}5x-2=0$
24	$x^3-3x^2+12x-9=0$
25	$x^3-3x^2+6x-2=0$
26	$x^3-0{,}1x^2+0{,}4x-1{,}5=0$
27	$x^3+0{,}1x^2+0{,}4x-1{,}2=0$
28	$x^3-0{,}2x^2+0{,}5x-1{,}4=0$
29	$x^3+3x^2+6x-1=0$
30	$x^3+2x^2-3x-1=0$

2. Отделить корни трансцендентного уравнения графически. Уточнить один из корней методом половинного деления, методом хорд, методом касательных,

комбинированным методом хорд и касательных, методом итераций с точностью $\varepsilon = 0{,}0001$ (таблица 6.2).

Таблица 6.2

Вариант	2.
1	$2 - x - \ln x = 0$
2	$2x - \log x - 3 = 0$
3	$2e^x + 5x + 1 = 0$
4	$3\sin x - x + 2 = 0$
5	$\cos(x + 0{,}3) - x^2 = 0$
6	$5\sin x - x + 1 = 0$
7	$x2^x - 1 = 0$
8	$x\ln x - 0{,}5 = 0$
9	$2^{-x} - \sin x = 0$
10	$3^x - 4x = 0$
11	$x - 10\sin x = 0$
12	$x\sin x - 1 = 0$
13	$x - \cos x = 0$
14	$\ln x + \sqrt{x} = 0$
15	$10x - e^{-x} = 0$
16	$2 - x - \lg x = 0$
17	$2^x - 2\cos x = 0$
18	$\sqrt{x+1} - \frac{1}{x} = 0$
19	$5\cos x - x = 0$
20	$\lg x + 5x = 0$
21	$tgx - 0{,}5 = 0$
22	$\cos x - x^2 = 0$
23	$x - \cos x - 2 = 0$
24	$\cos 0{,}5x - 2\sqrt{x} = 0$
25	$\frac{1}{x} - 2\ln x = 0$
26	$\sin 0{,}5x - \sqrt{1-x} = 0$
27	$x^2 - \ln(x+1) = 0$
28	$2x + \lg x + 0{,}5 = 0$
29	$5x - 8\ln x = 0$
30	$(x-1)^2 - 0{,}5e^x = 0$

Тема 7. Лабораторная работа №7.

Лабораторная работа включает четыре расчетных задания и задание по оформлению отчета. Задания берутся из таблицы 7.1.

1. *Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главных элементов.*
2. *Решить систему линейных алгебраических уравнений методом простой итерации с точностью* $\varepsilon = 0{,}005$.
3. *Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Зейделя с точностью* $\varepsilon = 0{,}005$;
4. *Найти погрешности полученных приближенных решений. Сравнить полученные приближенные решения и их погрешности.*

Таблица 7.1

Вариант	Система уравнений	Вариант	Система уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 3; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -2; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -4; \\ -x_1 - x_2 - 2{,}3x_3 = 0{,}3; \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 4; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -1; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 5. \end{cases}$	17	$\begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + 2{,}5x_3 = -0{,}5; \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -6; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3; \\ x_1 + 6x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5; \\ x_1 + x_2 - 3{,}5x_3 = -0{,}5; \\ -3{,}2x_1 + 2x_2 - x_3 = -5{,}4. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -3; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 2; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$
5	$\begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 5; \\ x_1 + x_2 - 2{,}5x_3 = -1{,}5; \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 9. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -2; \\ -0{,}5x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = -1; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -10; \\ -2x_1 + 6x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$	21	$\begin{cases} 1{,}5x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 3; \\ 5x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 7. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 0; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -3. \end{cases}$	22	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -4; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$	23	$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + 1{,}5x_3 = 0{,}5; \\ 3{,}2x_1 - 2x_2 - x_3 = -3{,}4. \end{cases}$

9	$\begin{cases} 1,5x_1-5x_2+2x_3=2; \\ x_1+x_2-4x_3=-5; \\ 5x_1-3x_2-2x_3=3. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 3x_1+x_2-x_3=6; \\ x_1+x_2-4x_3=-1; \\ -2x_1+4x_2+x_3=1. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 2x_1-4x_2+1,4x_3=0,7; \\ x_1+x_2-3x_3=1,5; \\ 3,5x_1-x_2-2x_3=5. \end{cases}$	25	$\begin{cases} -3x_1+x_2-x_3=3; \\ x_1+x_2-3x_3=1; \\ -2x_1+4x_2-x_3=-1. \end{cases}$
11	$\begin{cases} 2x_1-5x_2+x_3=-3; \\ 2x_1+1,2x_2-4,3x_3=-2,1; \\ -6x_1+3,3x_2+2x_3=2,3. \end{cases}$	26	$\begin{cases} 3x_1+x_2-x_3=3; \\ x_1+x_2-4x_3=4; \\ -2x_1-4x_2-x_3=3. \end{cases}$
12	$\begin{cases} x_1-5x_2+2x_3=0; \\ x_1+x_2-3x_3=1; \\ 3,1x_1-x_2-2x_3=6,3. \end{cases}$	27	$\begin{cases} 2x_1-5x_2+2x_3=5; \\ x_1-x_2-x_3=-1; \\ 1,5x_1-x_2+0,5x_3=0. \end{cases}$
13	$\begin{cases} 6x_1-3x_2+2x_3=1; \\ x_1+x_2-3x_3=0; \\ -7x_1+3x_2+2x_3=0,5. \end{cases}$	28	$\begin{cases} 2x_1+3x_2-x_3=0; \\ -1,4x_1+0,1x_2+2x_3=3,5; \\ 1,25x_1+0,3x_2-0,55x_3=-1,5. \end{cases}$
14	$\begin{cases} 5x_1-x_2-3x_3=1; \\ x_1+x_2+3x_3=2; \\ 2x_1-5x_2+2x_3=2. \end{cases}$	29	$\begin{cases} 2x_1+5x_2+x_3=-2; \\ 1,1x_1+0,3x_2-2x_3=-1,2; \\ -1,75x_1+0,25x_2+x_3=-1. \end{cases}$
15	$\begin{cases} x_1-7x_2+4x_3=-5; \\ x_1+2x_2-4x_3=0; \\ -7x_1+3x_2+2x_3=4. \end{cases}$	30	$\begin{cases} 2x_1-5x_2+2x_3=4; \\ x_1-x_2-2x_3=2; \\ -2x_1+3x_2+2x_3=0. \end{cases}$

Тема 8. Лабораторная работа №8.

Лабораторная работа включает два расчетных задания и задание по оформлению отчета.

1. Найти приближенное значение функции при $x = x'$ с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа. Функции заданы таблицей 8.1.

Таблица 8.1

	Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1,45	1,4348	1,4462	1,3486	0,1771	0,0842	0,1635	0,0903	1,9696	0,5067	8,4128
x_i	1,54	1,5796	1,5949	1,4770	0,1237	0,0483	0,1263	-0,0178	1,9978	-0,1495	8,6805
	1,75	1,7233	1,7433	1,6034	0,0819	0,0267	0,1021	-0,0861	1,9035	-1,0918	8,7858
	1,9	1,8658	1,8914	1,7278	0,0514	0,0142	0,0872	-0,1185	1,6344	-2,3342	8,7075
x'	=	1,83	1,47	1,52	1,66	1,53	1,47	1,52	1,48	1,68	1,65

	Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_i	1,39	0,5630	1,1678	0,3729	0,2084	1,2371	1,1206	0,1459	2,1352	3,8012	3,5816
	1,42	0,6694	1,2767	0,3069	0,1306	1,4502	1,2181	0,0352	2,2035	4,6148	3,7078
	1,65	0,7838	1,3854	0,2525	0,0797	1,7713	1,3812	-0,0443	2,2392	5,4279	3,7850
	1,68	0,9060	1,4940	0,2078	0,0473	2,2520	1,6261	-0,0948	2,2407	6,1986	3,8070
x'	=	1,43	1,47	1,45	1,16	1,60	1,47	1,60	1,48	1,58	1,55
	Вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x_i	1,24	1,5786	0,6720	0,4938	1,0982	1,4238	1,1863	1,3901	0,6556	3,6065	1,1620
	1,36	1,8609	0,7156	0,4276	0,9801	1,5749	1,1914	1,6745	0,5176	4,4560	0,8956
	1,4	2,1705	0,7593	0,3728	0,8752	1,7765	1,2083	1,8936	0,3640	5,4082	0,6197
	1,45	2,5077	0,8031	0,3272	0,7815	2,0432	1,2347	2,0529	0,1982	6,4569	0,3345
x'	=	1,28	1,42	1,25	1,26	1,35	1,41	1,30	1,44	1,35	1,25

2. Найти приближенное значение функции при $x = x'$ с помощью интерполяционного многочлена Ньютона. Оценить погрешность полученного значения (таблица 8.2)

Таблица 8.2

	Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	0,9950	0,9988	0,9512	0,3679	0,3679	0,4311	0,6664	1,7151	1,0806	6,8621
	1,15	1,1424	1,1481	1,0857	0,3064	0,2317	0,3044	0,4329	1,7834	1,0805	7,4816
	1,3	1,2890	1,2973	1,2182	0,2399	0,1419	0,2198	0,2406	1,8803	0,9042	8,0055
	1,45	1,4348	1,4462	1,3486	0,1771	0,0842	0,1635	0,0903	1,9696	0,5067	8,4128
x_i	1,6	1,5796	1,5949	1,4770	0,1237	0,0483	0,1263	-0,0178	1,9978	-0,1495	8,6805
	1,75	1,7233	1,7433	1,6034	0,0819	0,0267	0,1021	-0,0861	1,9035	-1,0918	8,7858
	1,9	1,8658	1,8914	1,7278	0,0514	0,0142	0,0872	-0,1185	1,6344	-2,3342	8,7075
x'	=	1,23	1,47	1,52	1,16	1,23	1,47	1,52	1,48	1,18	1,25
	Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	1	0,2955	0,8408	0,6694	0,7358	1,0000	1,1651	0,6670	1,7552	1,6829	2,9736
	1,13	0,3758	0,9499	0,5508	0,4936	1,0250	1,0929	0,4623	1,9088	2,3097	3,2084

	1,26	0,4650	1,0589	0,4532	0,3245	1,1013	1,0797	0,2885	2,0362	3,0231	3,4131
x_i	1,39	0,5630	1,1678	0,3729	0,2084	1,2371	1,1206	0,1459	2,1352	3,8012	3,5816
	1,52	0,6694	1,2767	0,3069	0,1306	1,4502	1,2181	0,0352	2,2035	4,6148	3,7078
	1,65	0,7838	1,3854	0,2525	0,0797	1,7713	1,3812	-0,0443	2,2392	5,4279	3,7850
	1,78	0,9060	1,4940	0,2078	0,0473	2,2520	1,6261	-0,0948	2,2407	6,1986	3,8070
x'	=	1,23	1,47	1,35	1,16	1,20	1,47	1,60	1,48	1,18	1,25
	Вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	0,8896	0,5414	0,7955	1,5576	1,1884	1,2693	0,1034	0,9483	1,6829	1,9093
	1,08	1,0936	0,5849	0,6732	1,3835	1,2362	1,2220	0,6080	0,8732	2,2220	1,6681
	1,16	1,3230	0,6284	0,5743	1,2316	1,3132	1,1956	1,0359	0,7750	2,8621	1,4193
x_i	1,24	1,5786	0,6720	0,4938	1,0982	1,4238	1,1863	1,3901	0,6556	3,6065	1,1620
	1,32	1,8609	0,7156	0,4276	0,9801	1,5749	1,1914	1,6745	0,5176	4,4560	0,8956
	1,4	2,1705	0,7593	0,3728	0,8752	1,7765	1,2083	1,8936	0,3640	5,4082	0,6197
	1,48	2,5077	0,8031	0,3272	0,7815	2,0432	1,2347	2,0529	0,1982	6,4569	0,3345
x'	=	1,23	1,47	1,15	1,16	1,25	1,47	1,10	1,14	1,05	1,25

Критерии оценивания результатов выполнения практико-ориентированного задания

Таблица 10

Уровень освоения	***Критерии***	***Баллы***
Максимальный уровень	*Задание выполнено правильно: выводы аргументированы, основаны на знании материала, владении категориальным аппаратом*	*3*
Средний уровень	*Задание выполнено в целом правильно: но допущены ошибки в аргументации, обнаружено поверхностное владение терминологическим аппаратом*	*2*
Минимальный уровень	*Задание выполнено с ошибками в формулировке тезисов и аргументации, обнаружено слабое владение терминологическим аппаратом*	*1*
Минимальный уровень не достигнут	*Задание не выполнено или выполнено с серьёзными ошибками*	*0*

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Представлено в приложении №1.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Кандидат ф.-м. наук, доцент ____________ Закриева Л.А.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки ____________ Арсагириева Т.
(подпись)

Приложение 1

Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
__________________Численные методы_______________________
Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки: **Математика и Информатика**
Форма обучения: очная и заочная
Год приема: 2023

1. Характеристика оценочной процедуры:

Семестр - __9_

Форма аттестации – зачет

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

1.История численных методов. Значение численных методов для исследований, особенности их применение.

2.Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешность.

3.Действия с приближенными числами.

4.Приближенное вычисление интегралов с использование квадратурных формул с равноотстоящими узлами.

5.Метод прямоугольников трапеций.

6.Метод парабол (Симпсона).

7.Интегрирование с переменным шагом. Метод двойного пересчета.

8.Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.

9.Задача Коши. Метод Эйлера.

10.Метод Рунге-Кутта четвертого порядка точности (без вывода).

11.Концепция метода. Отделение корней. Уточнение корней.

12.Метод половинного деления.

13.Метод Ньютона (касательных).

14.Основные подходы к решению задачи. Метод Гаусса и его модификации (метод Гаусса оптимального исключения, метод Гаусса-Жордана).

15.Приближение функций. Интерполяция. Постановка задачи интерполирования. Интерполирование для случая равноотстоящих узлов.

16.Интерполяционные формулы Ньютона.

17.Интерполяционная формула Лагранжа.

18.Схема Эйткена

2.2. Структура билета (примерная):

Промежуточная аттестация по дисциплине направлена на оценивание теоретических знаний основных понятий дисциплины, алгоритмов и методов решения задач численными методами.

1). Студенту предлагается оценить правильность написания программы для реализации конкретного численного методы (в предлагаемой программе имеются ошибки) и объяснить свою точку зрения.

2). Студенту предлагается оценить правильность разработанной блок-схемы алгоритма для реализации конкретного численного методы (в предлагаемой блок-схеме имеются ошибки) и объяснить свою точку зрения.

3). Студенту предлагается сравнить численные методы (алгоритмы) решения одной и той же задачи. Охарактеризовать их достоинства и недостатки.

4). Студенту предлагаются для решения с использованием численных методов практические задачи из различных предметных областей. Необходимо предложить численный метод для ее решения и обосновать выбор.

3. Критерии и шкала оценивания устного ответа, обучающегося на экзамене (зачете)

Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.

Таблица 11

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
1.	Дан полный ответ на вопрос, наблюдается глубокое и прочное усвоение программного материала, возможны несущественные оговорки.	**13-15**
2.	Студент демонстрирует хорошее знание программного материала, допускаются отдельные неточности.	**10-12**
3	Студент демонстрирует не плохое знание программного материала, допускаются не более двух ошибок при ответе.	**7-9**
4.	Студент не знает программного материала, студент допускает серьезные ошибки при ответе.	**6 и менее**

Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 12

До 50 баллов включительно	«неудовлетворительно»
От 51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
От 71 до 85 баллов	«хорошо»
От 86 до 100 баллов	«отлично»

4. Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 13

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	**Уровни сформированности компетенций**			
	«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**	**«неудовлетворительно»**
	86-100	**71-85**	**51-70**	**Менее 51**
	«зачтено»			**«не зачтено»**
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.				
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	*Критерий* Обладает полным теоретическим знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)	*Критерий* Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в достаточном объеме (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не	*Критерий* Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в неполном объеме (правильно выполнены более 60% заданий	*Критерий* Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)

		менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы))	инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы))	
ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	*Критерий* Обладает полным знанием теоретического материала и владеет умением осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)	*Критерий* Обладает знанием материала в достаточном объеме и умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)	*Критерий* Обладает знанием по отбору учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в неполном объеме (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)	*Критерий* Обладает знанием по отбору учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)

5. Рейтинг-план изучения дисциплины

Таблица 14

I	**БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**		
Виды контроля	**Контрольные мероприятия**	**Мин. кол-во баллов на занятиях**	**Макс. кол-во баллов на занятиях**
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Тема № 2.	0	10
Текущий контроль № 2	Тема № 3. …. Тема № 4. … Тема № 5.	0	10
Рубежный контроль: тестирование (Темы 1-5)		0	10
Текущий контроль №3	Тема 6. …. Тема 7….	0	10
Текущий контроль №4	Тема 8. …	0	10
Рубежный контроль: тестирование (Темы 6-8)		0	10
Допуск к промежуточной аттестации		**Мин 36**	

<table>
<tr><td>II</td><td colspan="2">ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ</td><td>Мин.</td><td>Макс.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td colspan="2">Поощрительные баллы</td><td>0-10</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подготовка доклада с презентацией по дисциплине</td><td>0-1</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Посещаемость лекций (100%)</td><td>0-2</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Участие в работе круглого стола, студенческой конференции</td><td>0-2</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Соц.-личностный рейтинг</td><td>0-3</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе</td><td>0-2</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td colspan="2">Штрафные баллы</td><td>0-3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Пропуск учебных лекций</td><td>за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)</td><td colspan="2">0,25 x N
(N – количество пропущенных лекций</td></tr>
<tr><td>Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1</td><td>минус 5% от максимального балла</td><td colspan="2">- 0,5</td></tr>
<tr><td>Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2</td><td>минус 5% от максимального балла</td><td colspan="2">- 0,5</td></tr>
<tr><td>III</td><td colspan="2">ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ</td><td>0-30</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Форма итогового контроля:</td><td colspan="2">Зачет (экзамен)</td><td>0-30</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="3">ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:</td><td colspan="2">0-100</td></tr>
</table>

Приложение 2

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ
_________________Численные методы__________________

(наименование дисциплины / модуля)

Направление подготовки __44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили _Математика и Информатика____

(год набора _2023, форма обучения очная, заочная)

на 2023 / 2024 учебный год

В рабочую программу дисциплины / модуля вносятся следующие изменения:

№ n/n	**Раздел рабочей программы (пункт)**	**Краткая характеристика вносимых изменений**	**Основание для внесения изменений**