Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 08.10.2024 15:51:49
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b7e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информационно-коммуникационных технологий в образовании

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПО ПРОФИЛЮ "ИНФОРМАТИКА"

Численные методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-коммуникационных технологий в образовании**

Учебный план ФЭУС-б24ЭИо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Экономика» и «Информатика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 48

Виды контроля в семестрах:
зачеты 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**9(5.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Гревцев Олег Игоревич

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Численные методы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Утвержден приказом Министерства образование и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125

составлена на основании учебного плана:

Направленность подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Экономика» и «Информатика»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 26.04.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационно-коммуникационных технологий в образовании

Протокол от 28.05.2024 г. №9

Зав. кафедрой Е.Н. Тараканова

Начальник УОП

__ _____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины:
ознакомление бакалавров с математическими основами численных методов решения задач (решение уравнений, систем уравнений, дифференциальных уравнений, интегрирования и дифференцирования) и применение этих численных методов для решения проблем математического моделирования

Задачи изучения дисциплины:
использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей: формирование основ численных методов, необходимых для дальнейшего усвоения математической теории; формирование компьютерной грамотности обучающихся; углубление математических знаний обучающихся, необходимых для математического образования обучающихся.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математические основы информатики

Дискретные модели в информатике

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Знает: специфику содержания, методы, инструменты реализации образовательных программ элементов вычислительной математики
Умеет: рассматривать различные методы и инструменты при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики
Владеет: технологиями и инструментами вычислительной математики для реализации образовательных программ

ПК-1.2 Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Знает: специфику содержания образовательных программ вычислительной математики; технологии профессиональной деятельности
Умеет: рассматривать различные технологии при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики
Владеет: способами профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Основы численных методов			
1.1	Основы численных методов /Лек/	9	2	2
1.2	Основы численных методов /Пр/	9	4	4
1.3	Основы численных методов /Ср/	9	12	0
1.4	Дифференцирование и интегрирование /Лек/	9	2	0
1.5	Дифференцирование и интегрирование /Пр/	9	4	0
1.6	Дифференцирование и интегрирование /Ср/	9	12	0
1.7	Нелинейные уравнения /Лек/	9	2	0
1.8	Нелинейные уравнения /Пр/	9	4	0
1.9	Нелинейные уравнения /Ср/	9	12	0
1.10	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными /Лек/	9	2	0
111	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными /Пр/	9	4	0
1.12	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными /Ср/	9	12	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

9 семестр, 4 лекции, 8 практических занятий

Раздел 1. Основы численных методов

Лекция № 1 (2 часа)

Основы численных методов

Вопросы:

1. Этапы решения задач на компьютере.
2. Математические модели.
3. Численные методы.

Задания: повторите основные положения теоретического материала (правила, формулы)

Практические занятия № 1-2 (4 часа)

Основы численных методов

Вопросы:

1. Абсолютная погрешность приближенного значения числа. Граница абсолютной погрешности.
2. Верные цифры числа. Запись приближенного значения числа. Округление приближенных значений чисел. Относительная погрешность приближенного значения числа.
3. Действия над приближенными значениями чисел.

а) Сложение приближенных чисел.
б) Вычитание приближенных чисел.
в) Умножение приближенных чисел.
г) Деление приближенных чисел.

Задания:

1. Даны приближенные значения числа x=2/3; $a_1 = 0{,}6$; $a_2 = 0{,}66$; $a_3 = 0{,}67$. Какое из этих трех приближений является «лучшим»?
2. Длина детали x (см) заключена в границах $33 \le x \le 34$. Найдите границу абсолютной погрешности измерения детали.
3. Найдите абсолютную погрешность округления до единиц следующих чисел: а) 0,8; б) 7,6; в) 19,3.
4. Площадь квадрата равна 24,5±0,3 ($см^2$). Найдите границы измерения площади квадрата.
5. Укажите границу погрешности приближения, если в записи приближенных значений данных чисел все цифры верные (в широком смысле): а) $x \approx 0{,}56$; б) $x \approx 84{,}3$; в) $x \approx 4{,}10$.
6. Вычислите относительную погрешность числа $\pi \approx 3{,}14$, считая $\pi \approx 3{,}1416$.
7. Найдите относительную погрешность числа 3,6, если обе его цифры верные.

Лекция № 2 (2 часа)

Дифференцирование и интегрирование

Вопросы:

1.Численное дифференцирование. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. Использование интерполяционных формул.
2. Метод неопределенных коэффициентов. Частные производные.
3. Численное интегрирование. Различные методы.

Задания: повторите основные положения лекционного материала (правила, формулы)

Практические занятия № 3-4 (4 часа)

Дифференцирование и интегрирование

Вопросы:

1. Численное дифференцирование. Частные производные.
2. Численное интегрирование. Основные методы интегрирования. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула параболических трапеций (формула Симпсона).
3. Метод Монте-Карло.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Способы решения. Правило Крамера. Матричный способ.
5.. Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
6.. Прямые методы. Метод Гаусса-Зейделя.

Задания:

1. Вычислите дифференциал функции $y = \ln \cos^2 x$ при $x = \pi / 4$ и dx=0,01.
2. Вычислите относительную погрешность функции $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ при R=300 и dR=0,3.
3. Найдите приближенное значение приращения функции $y = x^3 - x^2$ при x=2 и $\Delta x = 0{,}01$.
4. Вычислите приближенное значение величины 1/0,998.
5. Вычислите неопределенный интеграл методом замены переменной:

1) $\int \frac{x^2 dx}{5x^3+1}$; 2) $\int (3x+1)^5 dx$; 3) $\int (2x^3+1)^4 x^2 dx$; 4) $\int 3^{5x^2} x dx$; 5) $\int e^{-3x^2+1} x dx$; 6) $\int \frac{\sin\sqrt{x}\,dx}{\sqrt{x}}$;

7) $\int \frac{3xdx}{cos^2 2x^2}$; 8) $\int \frac{3^x dx}{\sqrt{25-9^x}}$; 9) $\int \frac{cosxdx}{4+\sin^2 x}$; 10) $\int (7-2x)^3 dx$; 11) $\int \sqrt{4x^3+1}x^2 dx$;

12) $\int \sqrt{(x^4+1)^3}x^3 dx$; 13) $\int \sqrt{2\sin x-1}cosxdx$; 14) $\int \sqrt{e^x+1}e^x dx$; 15) $\int \frac{cosxdx}{\sqrt{1-\sin x}}$.

6. Вычислить по формуле Симпсона $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$, приняв n=2.

1. Решить систему уравнений различными методами:
а) правило Крамера;
б) метод обратной матрицы;
в) метод Гаусса.

$$\begin{cases} 5x_1+3x_2+3x_3=48, \\ 2x_1+6x_2-3x_3=18, \\ 8x_1-3x_2+2x_3=21. \end{cases}$$

2. Исследовать систему уравнений с помощью теоремы Кронекера-Капелли.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3 & -1 & 2 & 5 \\ 2 & -1 & -1 & 2 \\ 4 & -2 & -2 & -3 \end{array}\right).$$

3. Решить методом Гаусса-Зейделя с погрешностью 10^{-2} систему уравнений:

$$\begin{cases} 5.6x_1+2.7x_2-1.7x_3=1.9, \\ 3.4x_1-3.6x_2-6.7x_3=-2.4, . \\ 0.8x_1+1.3x_2+3.7x_3=1.2 \end{cases}$$

Лекция № 3 (2 часа)
Нелинейные уравнения

Вопросы:
1.Численные методы решения уравнений с одной переменной. Виды.
2. Методы решения алгебраических уравнений. Действительные корни. Комплексные корни.
3. Методы решения системы уравнений. Метод простой итерации и метод Зейделя. Метод Ньютона.
Задания: повторите основные положения лекционного материала (правила, формулы)

Практические занятия № 5-6 (4 часа)
Нелинейные уравнения

Вопросы:
1. Методы решения алгебраических уравнений. Действительные корни. Комплексные корни.
2. Методы решения системы уравнений. Метод простой итерации и метод Зейделя. Метод Ньютона.
Задания:

1. С помощью метода простой итерации найти с погрешностью 10^{-3} хотя бы один корень уравнения $5x - 8\ln x = 8$.

2. Определить глубину погружения деревянного шара радиуса 20 *см*, плавающего в воде. Плотность дерева 0,75*г*/$см^3$.

3. Записать алгоритмы решения системы уравнений методом простой итерации и методом Зейделя.

4. Используя метод простой итерации и метод Зейделя, найти с погрешностью 10^{-3} хотя бы одно решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x = y + \sin xy \\ y = x + \cos(x+y) \end{cases}.$$

Лекция № 4 (2 часа)
Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными

Вопросы:
1. Основные понятия. Постановка задач. Методы решения.
2. Задача Коши. Общие сведения.
3. Уравнения с частными производными. Элементы теории разностных схем. Уравнения первого порядка.

Практические занятия № 7-8 (4 часа)
Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными

Вопросы:
1. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (графические методы, метод изоклин; аналитические методы; приближенные методы; метод конечных разностей).

2. Задача Коши.
Задания:
1. Решить уравнения:
а) $y' = \frac{1}{y}$; б) $xyy' = 1 - x^2$; в) $xy' + y = y^2$; г) $y' = \frac{y}{x+y}$; д) $\frac{d\text{x}}{\text{y}+\text{x}} = \frac{dy}{y-x}$.
2. Найдите решение задачи Коши:
а) $(x^2 + x)y' - y = x^2 + x$; y(0)=1;
б) $y' - y\sin \text{x} = \sin \text{x} \cdot \cos\text{x}$; $y(\pi/2) = 1$.
3. С помощью итерационного метода предиктор-корректор найти решение при x=4h и x=5h (h=0,1) для следующей задачи Коши: $\frac{dY}{dt} = t + \frac{\sin Y}{3}, Y(0) = 0{,}3$.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Основы численных методов	1. Абсолютная погрешность приближенного значения числа. Граница абсолютной погрешности. 2. Верные цифры числа. Запись приближенного значения числа. Округление приближенных значений чисел. Относительная погрешность приближенного значения числа. 3. Действия над приближенными значениями чисел. а) Сложение приближенных чисел. б) Вычитание приближенных чисел. в) Умножение приближенных чисел. г) Деление приближенных чисел. 4. Апроксимация. Интерполирование	Доклад
2	Дифференцирование и интегрирование	1. Численное дифференцирование. Основные понятия. Особенности. 2. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. 3. Метод неопределенных коэффициентов. 4. Численное интегрирование. Методы прямоугольников и трапеций. 5. Метод Симпсона. 6. Метод Монте-Карло.	доклад
3	Нелинейные уравнения	1. Метод деления отрезка пополам (метод бисекции). 2. Метод хорд. 3. Метод Ньютона (метод касательных). 4. Метод простой итерации. 5. Комбинированные методы. 6. Системы уравнений. Метод простой итерации и метод Зейделя. 7. Системы уравнений. Метод Ньютона.	Интерактивная презентация
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными	1. Исторические предпосылки. История возникновения дифференциальных уравнений. 2.Методы решения: - графические методы; -метод изоклин; -аналитические методы; -приближенные методы; -метод конечных разностей. 3.Разностные методы. Исторический аспект Задача Коши. Примеры. 4.Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Примеры. 5.Методы Рунге-Кутта. Многошаговые методы. Примеры. Характеристика метода.	Интерактивная презентация

		6. Краевые задачи. Метод стрельбы. Методы конечных разностей. Примеры. 7. Уравнения с частными производными. Элементы теории разностных схем. Примеры. 8. Уравнения второго порядка. Уравнение Лапласа. Исторический аспект.	
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор			
№ п/п	**Темы дисциплины**	**Содержание самостоятельной работы**	**Продукты деятельности**
1	Основы численных методов	План конспекта. 1. Арифметические действия над приближенными числами. а) Сложение приближенных чисел. б) Вычитание приближенных чисел. в) Умножение приближенных чисел. г) Деление приближенных чисел. д) Возведение в степень приближенных значений чисел и извлечение из них корня. е) Вычисление с наперед заданной точностью. ж) Решение прямоугольных треугольников с применением микрокалькулятора. з) Решение косоугольных треугольников.	Конспект
2	Дифференцирование и интегрирование	Примерные темы докладов: 1.Основные методы решения линейных систем уравнений. Прямые методы. 2. Основные методы решения линейных систем уравнений. Итерационные методы. 3. Основные задачи линейной алгебры. Метод простой итерации. 4. Метод Гаусса-Зейделя. 5. Метод вращений. 6. Трехдиагональные матрицы. Основные понятия. Определители. 7. Частичная проблема собственных значений.	Доклад
3	Нелинейные уравнения	Примерные темы презентаций: 1. Одномерная оптимизация. Задачи на экстремум. 2. Одномерная оптимизация Методы поиска. 3. Одномерная оптимизация Метод золотого сечения. 4. Одномерная оптимизация. Метод Ньютона. 5. Многомерные задачи оптимизации. Минимум функции нескольких переменных. 6. Многомерные задачи оптимизации. Метод покоординатного спуска. 7. Многомерные задачи оптимизации. Метод градиентного спуска. 8. Задачи с ограничениями. Метод штрафных функций. 9. Задачи с ограничениями. Геометрический метод. 10. Задачи с ограничениями. Симплекс – метод.	Интерактивная презентация
5.3.Образовательные технологии			
При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.			
5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация			
Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.			

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Тарасенко, Е. О.	Численные методы : учебник : URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712307	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022
Л1.2	Корнеев, П.К., Тарасенко, Е.О.. Гладков, А.В., Дерябин, М.А.	Численные методы : учебное пособие : Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018
Л1.3	Шевченко, Г.И., Куликова, Т.А.	Численные методы: лабораторный практикум Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891	Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
1.4	Корнеев, П.К., Тарасенко, Е.О.. Гладков, А.В., Дерябин, М.А.	Численные методы : учебное пособие : Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018
1.5	Орешкова, М. Н.	Численные методы : теория и алгоритмы : учебное пособие Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397	Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 120 с. : схем., табл.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Гильмутдинов, Р.Ф.	Численные методы : учебное пособие/ Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887	Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию

дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.
Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Численные методы»

Курс 5 Семестр 9

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела: «Основы численных методов»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	30	70
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	18	20
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	8	100
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль			
Промежуточная аттестация			
Итого:		**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Основы численных методов»			
1	Аудиторная работа	Критерии оценивания: **2 балла** – конспект лекции соответствует теме и отражает основные теоретические положения; написан разборчиво; системно структурирован; содержит дополнительный материал, найденный обучающимся по дополнительным источникам. **1 балл** – присутствие на лекции; соответствие содержания конспекта теме. *Примечание:* наличие лекционного материала является обязательным. **Работа на практических занятиях** Критерии оценивания: 3 балла – активное участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений); правильное решение практических задач (или практической задачи) у доски. 2 балла - участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений). **Работа на практических занятиях.** Критерии оценивания: 3 балла – активное участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений); правильное решение практических задач (или практической задачи) у доски. 2 балла - участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений). Тема: Элементы вычислительной математики. Действия над приближенными числами. 1. Вычислите сумму $a = \sqrt{3} + \sqrt{7}$, взяв приближённые значения корней с точностью	**Темы лекционного материала:** Основы численных методов Дифференцирование и интегрирование Нелинейные уравнения Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными Образовательные результаты: Знает: специфику содержания, методы, инструменты реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Умеет: рассматривать различные методы и инструменты при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Владеет: технологиями и инструментами вычислительной математики для реализации образовательных программ

		до 0,001; найдите ε_a . 2. Вычислите площадь параллелограмма, если a=68,7 и h=52,6. Укажите верные цифры ответа. 3. Найдите границу абсолютной погрешности произведения двух приближенных значений чисел a=7,36±0,004 и b=8,61±0,005. 4. Вычислите относительную погрешность $\sqrt{38,9}$. 5. С какой точностью надо измерить радиус круга, чтобы относительная погрешность площади круга не превышала 0,5%? Грубое приближенное значение R=8 м. Тема: Системы линейных уравнений. 1. Провести геометрический анализ единственности решения системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными в зависимости от значения определителя. 2. Используя метод Гаусса, решить следующую систему уравнений с погрешностью 10^{-4} : $\begin{cases} 1,17x_1 + 0,53x_2 - 0,84x_3 = 1,15, \\ 0,64x_1 - 0,72x_2 - 0,43x_3 = 0,15, \\ 0,32x_1 + 0,43x_2 - 0,93x_3 = -0,48 \end{cases}$. 3. С помощью метода прогонки решить систему уравнений: $2x_1 + 2x_2 = 1,$ $-x_1 + x_2 - 0,5x_3 = 0,$ $x_2 - 3x_3 - x_4 = 2,$ $x_3 + 2x_4 = 2.$ 4. Решить методом Гаусса-Зейделя с погрешностью 10^{-3} систему уравнений: $\begin{cases} 5,6x_1 + 2,7x_2 - 1,7x_3 = 1,9, \\ 3,4x_1 - 3,6x_2 - 6,7x_3 = -2,4, \\ 0,8x_1 + 1,3x_2 + 3,7x_3 = 1,2 \end{cases}$ 5. Найти собственные значения и собственные векторы матриц: $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$ Критерии оценивания контрольной работы (правильность): 5 баллов: все задания выполнены верно без ошибок; приведены основные доказательства решения задачи; четко сформулированы выводы.	

		4 балла: все задания выполнены верно, но допускается 1-2 ошибки; приведены основные доказательства решения практических задач. 3 балла – выполнено верно около 50% работы; 2-3 задания выполнены с ошибками; приведена формулировка доказательств (без доказательства).	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Выполнение практической работы (4 балла). Выполнения упражнений для самостоятельной работы [Л1.3, с. 22] Пройдите по ссылке на страницу учебного пособия и выполните задания URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397	Основы численных методов Дифференцирование и интегрирование Нелинейные уравнения Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными Образовательные результаты: Знает: специфику содержания, методы, инструменты реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Умеет: рассматривать различные методы и инструменты при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Владеет: технологиями и инструментами вычислительной математики для реализации образовательных программ
3	Самостоятельная работа (на выбор)	Проведение исследования и подготовка доклада с презентацией по одному из вопросов теоретического курса (5 баллов) • Информационная (содержательная) насыщенность продукта; • Уровень структуризации информации; • Адекватный выбор выразительных средств; • Выбор адекватного сервиса для представления презентации; • Корректность цитирования источников; Каждый критерий оценивается в 1 балл	Основы численных методов Дифференцирование и интегрирование Нелинейные уравнения Образовательные результаты: Знает: специфику содержания, методы, инструменты реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Умеет: рассматривать различные методы и инструменты при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Владеет: технологиями и инструментами вычислительной математики для реализации образовательных программ
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль (количество баллов)		Минимальное количество баллов по разделу –56, максимальное – 100	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	