Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 24.10.2024 09:19:27
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра начального образования

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 **Начального образования**

Учебный план ФНО-б24НИо(5г).plx
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Начальное образование» 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 занятия	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):
Борзенкова О.А., Лысогорова Л.В.

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) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

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

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 26.04.2024 протокол №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Начального образования

Протокол от 25.06.2024 г. №11
Зав. кафедрой Л.В. Лысогорова

Начальник УОП
__________ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний основ численных методов.
Задачи изучения дисциплины:
- формирование основ численных методов, необходимых для дальнейшего усвоения математической теории;
- формирование компьютерной грамотности студентов;
- углубление математических знаний студентов, необходимых для математического образования обучающихся;
- осознание роли и места математического образования в развитии интеллектуальных способностей 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:

Математика; Математические основы информатики; Программирование; Компьютерное моделирование; Теория алгоритмов
Информационные технологии и системы

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

Информационная безопасность и защита информации

Основы искусственного интеллекта

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:
-этапы и алгоритм решения математических задач;
-методы решения основных математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды)

УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Умеет:
-находить алгоритм решения математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды);
-применять формулы численного дифференцирования и интегрирования;
-применять методы численного решения обыкновенных и дифференциальных уравнений;
-применять численные методы при решении задач математической физики;
-разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:
-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач
Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений

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. Введение в основы численных методов (теоретический блок)			

1.1	/Лек/: • Введение в основы численных методов. Дифференцирование и интегрирование • Системы линейных уравнений • Нелинейные уравнения	9	2 2 2	0
1.2	/Пр/: • Элементы вычислительной математики • Дифференцирование и интегрирование	9	4 4	2
1.3	/Ср/ • Дифференцирование и интегрирование • Элементы вычислительной математики • Методы оптимизации	9	24	0
	Раздел 2. Введение в основы численных методов (практический блок)			
2.1	/Лек/ • Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными	9	2	0
2.2	/Пр/ • Системы линейных уравнений • Нелинейные уравнения • Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными	9	2 2 4	4
2.3	/Ср/ • Нелинейные уравнения • Обыкновенные дифференциальные уравнения • Системы линейных уравнений	9	24	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

9 семестр 4 лекции, 5 практических занятий

Раздел 1 Введение в основы численных методов (теоретический блок)/

Лекция № 1. (2 часа)

Тема: Введение в основы численных методов. Дифференцирование и интегрирование

Вопросы и задания:

1. Этапы решения задач на компьютере.
2. Математические модели.
3. Численные методы.
4. Численное дифференцирование. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. Использование интерполяционных формул.
5. Метод неопределенных коэффициентов. Частные производные.
6. Численное интегрирование. Различные методы.

Лекция № 2. (2 часа)

Тема: Системы линейных уравнений

Вопросы и задания:

1. Основные понятия. Линейные системы. Методы решения линейных систем. Прямые методы. Другие прямые методы: схема Жордана, метод квадратного корня, метод оптимального исключения, клеточные методы.
2. Прямые методы. Уточнения решения. Метод простой итерации. Метод Гаусса-Зейделя.

Лекция № 3. (2 часа)

Тема: Нелинейные уравнения

Вопросы и задания:

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.

Практические занятия № 1 (4 часа)

Тема: Элементы вычислительной математики

Вопросы и задания:

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.

Практические занятия № 2. (4 часа)

Тема: Дифференцирование и интегрирование

Вопросы и задания:

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.

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) $\int \frac{3x dx}{\cos^2 2x^2}$; 8) $\int \frac{3^x dx}{\sqrt{25-9^x}}$; 9) $\int \frac{\cos x dx}{4+\sin^2 x}$; 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) $\int \sqrt{2\sin x - 1}\cos x dx$; 14) $\int \sqrt{e^x+1}\,e^x dx$; 15) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1-\sin x}}$.

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

Раздел 2 Введение в основы численных методов (практический блок)/
Лекция № 4 .(2часа)

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными

Вопросы и задания:

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

Практическое занятие № 3.

Тема: Системы линейных уравнений

Вопросы и задания:

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Способы решения. Правило Крамера. Матричный способ.
2. Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
2. Прямые методы. Метод Гаусса-Зейделя.

Задания:

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:

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

Практическое занятие № 4.

Тема: Нелинейные уравнения

Вопросы и задания:

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:

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

Практические занятия № 5.

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными

Вопросы и задания:

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) $\frac{dx}{y + x} = \frac{dy}{y - x}$.

2. Найдите решение задачи Коши:

а) $(x^2 + x)y' - y = x^2 + x$; y(0)=1;

б) $y' - y\sin x = \sin x \cdot \cos x$; $y(\pi/2) = 1$.

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	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.	Интерактивная презентация

		6. Метод Монте-Карло.	
2	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
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	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. 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.	Интерактивная презентация
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор			
№ п/п	**Темы дисциплины**	**Содержание самостоятельной работы**	**Продукты деятельности**
1	Элементы вычислительной математики	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	Системы линейных уравнений	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.	Интерактивная презентация
3	Методы оптимизации	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.	Интерактивная презентация

		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.	

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	Издательство, год
Л1.1	Гладков, А. В., Тарасенко, Е.О., Алиханов, А.А.	Численные методы: учебник: [16+] URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712307	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022.
Л1.2	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
Л1.3	Зенков, А.В.	Численные методы : учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690212	Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016
Л1.4	Даутов, Р. З., Карчевский, М.М.	Основы численных методов линейной алгебры : учебное пособие : [16+] URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682403	Казанский (Приволжский) федеральный университет. – Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Протасов, Ю. М.	Математический анализ: учебное пособие: [16+] . Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118	Москва: ФЛИНТА, 2024.
Л2.2	Розендорн, Э.Р.	Уравнения с частными производными : учебник Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485339	Москва: Физматлит, 2017
Л2.3	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
Л2.4	Протасов, Ю. М.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для студентов заочного отделения : [16+] URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115117	Москва: ФЛИНТА, 2024.

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) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- 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 практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
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)

Основные рекомендации при подготовке электронных презентаций.

1. Нельзя забывать, что презентация – это сопровождение доклада, или выступления, или занятия, а ни в коем случае не его замена. Поэтому сначала необходимо разработать концепцию выступления или занятия, а затем уже браться за составление презентации. Для этого постарайтесь ответить себе на следующие вопросы:

- Какова цель используемой презентации?
- Каковы особенности слушателей?
- Какова продолжительность презентации и планируемое содержание?

2. Не размещайте на одном слайде сразу несколько блоков зрительной или текстовой информации. Это отвлекает, рассеивает внимание, ухудшает концентрацию.

3. Текст должен контрастировать с фоном, иначе слайд будет плохо читаем.

- Не выносите на слайд излишне много текстового материала. Из-за этого восприятие слушателей перегружается, нарушая концентрацию внимания.
- Плотно набранный текст с маленькими промежутками между строками будет читаться трудно, даже, если вы использовали крупный шрифт. Лучше выбрать меньший шрифт, но увеличить промежутки между строчками. (Лучше уменьшить количество текста).

4. Не следует делать слайды слишком пестрыми и разрозненными по цветовому решению. Использование на слайдах трёх-четырех цветов благоприятно влияет на концентрацию внимания и улучшает восприятие.

- Старайтесь делать слайды на однородном светлом фоне. Прекрасно выглядит чистый белый экран (даже, если на нем ничего нет).

5. При разработке презентации важно учитывать, что материал на слайде можно разделить на главный и дополнительный. Главный необходимо выделить, чтобы при демонстрации слайда он нёс основную смысловую нагрузку.

Демонстрация слайдов

1.Если есть возможность, проверьте работу слайдов на том самом компьютере, на котором они будут демонстрироваться. Убедитесь, не исчезли ли русские буквы в шрифтах.

2.Отрепетируйте с ассистентом переключение слайдов. Объясните ему, когда и как, в соответствии с вашим сценарием презентации, он должен переключать слайд.

3.Продумайте моменты включения-выключения слайдов. Предыдущий слайд не должен оставаться на экране, когда ваш доклад ушел вперед. В эти моменты нужно либо выключать проектор, либо предусмотреть пустые слайды-заглушки (просто белый фон).

4. Если вы используете указку, четко укажите в нужную точку экрана и задержите указку на несколько секунд. Не размахивайте указкой и не допускайте хаотичных движений по экрану.

Не используйте лазерных указок. Во-первых, зрителю очень трудно связать точку на экране с вашей рукой и вашими действиями. Во-вторых, уж очень красное пятнышко напоминает зрителям лазерный прицел винтовки.

5.Если на слайде вы демонстрируете график, схему, приводите важные цифры, раздайте зрителям этот материал в печатном виде. Иначе кто-нибудь начнет зарисовывать с экрана и отвлекаться. Показав слайд, обязательно предупредите, что материалы будут розданы в печатном виде.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Численные методы»

Курс 5 Семестр 9

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1.1. Введение в основы численных методов (теоретический блок)			
Текущий контроль по разделу:		20	33
1	Аудиторная работа	11	19
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	18	12
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	1	2
Контрольное мероприятие по разделу		3	5
Промежуточный контроль		23	38
Раздел 1.2. Введение в основы численных методов (практический блок)			
Текущий контроль по разделу:		29	53
1	Аудиторная работа	22	39
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	4	9
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	3	5
Контрольное мероприятие по разделу		4	9
Промежуточный контроль		33	62
Промежуточная аттестация		56	100
Итого:		**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Введение в основы численных методов (теоретический блок)**»**			
1	Аудиторная работа	**Конспектирование лекционного материала** Критерии оценивания: **2 балла** – конспект лекции соответствует теме и отражает основные теоретические положения; написан разборчиво; системно структурирован; содержит дополнительный материал, найденный студентом по дополнительным источникам. **1 балл** – присутствие на лекции; соответствие содержания конспекта теме. *Примечание:* наличие лекционного материала является обязательным. **Работа на семинарских занятиях** Критерии оценивания: 3 балла – активное участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений); правильное решение практических задач (или практической задачи) у доски.	**Темы лекционного материала:** 1. Элементы вычислительной математики. 2. Дифференцирование и интегрирование. 3. Системы линейных уравнений. 4. Нелинейные уравнения. 5. Введение в основы численных методов. Дифференцирование и интегрирование Образовательные результаты: УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи Знает:

		2 балла - участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений).	-этапы и алгоритм решения математических задач; -методы решения основных математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды); УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи Умеет: -находить алгоритм решения математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды); -применять формулы численного дифференцирования и интегрирования; -применять методы численного решения обыкновенных и дифференциальных уравнений; -применять численные методы при решении задач математической физики; -разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски Умеет: -рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач ПК-1.1 Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений.

			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
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**Выполнение домашней работы** – 3 балла (мин. – 2 балла); (в домашнюю работу может входить выполнение студентами докладов; конспектов, кратких сообщений; презентаций и др.) Критерии оценивания домашней работы: 3 балла – домашнее задание выполнено полностью, не содержит строгих математических ошибок. 2 балла – домашнее задание выполнено полностью, содержит 1-2 математические ошибки (или недочеты). **Выполнение самостоятельной работы** Критерии оценивания самостоятельной работы (конспект). 5 баллов – содержание соответствует теме; материал четко структурирован; содержит основные выводы. 4 балла – содержание соответствует теме; материал структурирован; содержит дополнительный материал, допускаются неточности. 3 балла – содержание соответствует теме; материал частично структурирован; доклад не содержит дополнительный материал, допускаются ошибки.	Дифференцирование и интегрирование Результаты обучения: УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски Умеет: -рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений ПК-1.1 Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений. 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 студента)	**Презентации по теме** 2 балла - презентация соответствует выбранной теме студентов; выполнена в соответствии с основными требованиями к презентациям. 1 балл - презентация соответствует выбранной теме студентов; выполнена в соответствии с основными требованиями к презентациям; содержит недочеты в оформлении.	Элементы вычислительной математики Методы оптимизации Примерные темы электронных презентаций: 1. История возникновения приближенных чисел. 2. Арифметические действия над приближенными числами. 3. История возникновения дифференциальных уравнений. 4.Разностные методы. Исторический аспект. Задача Коши. Примеры. 5.Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Примеры. 6.Методы Рунге-Кутта. Многошаговые методы. Примеры. Характеристика метода. 7. Краевые задачи. Метод стрельбы. Методы конечных разностей. Примеры. Результаты обучения: УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи Умеет: -находить алгоритм решения математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды); -применять формулы численного дифференцирования и интегрирования; -применять методы численного решения обыкновенных и дифференциальных уравнений; -применять численные методы при решении задач математической физики; -разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая

		необходимую точность получаемого результата.
Контрольное мероприятие по разделу	**Тестирование** Примерные задания для тестирования *Практическая часть* 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. Вычислите сумму с $a = \sqrt{5} + \sqrt{11}$, взяв приближённые значения корней с точностью до 0,001; найдите ε_a; a; Δa. 3. Вычислите разность $a = \sqrt{13} - \sqrt{5}$, с четырьмя значащими цифрами. Найдите ε_a; Δa. 4. Вычислите объем прямоугольного параллелепипеда по формуле $V=abh$, если a=7,8; b=4,6; h=9,3. Сколько верных значащих цифр получится в ответе? 5. Вычислите $X = \frac{a+b}{c}$, если a=8,15; b=7,65 и c=6,29. Критерии оценивания теста. 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). *Примечание*: максимальное количество баллов тестирования – 5 баллов; минимальное – 3 балла.	**Тема тестирования** Арифметические действия над приближенными числами. *Теоретическая часть* 1. Арифметические действия над приближенными числами. Основные понятия. 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. Результаты обучения: УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи Знает: -этапы и алгоритм решения математических задач; -методы решения основных математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды). ПК-1.1 Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений. 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
Промежуточный контроль (количество баллов)		Минимальное количество баллов - 23	Максимальное количество баллов - 38
Текущий контроль по разделу «Введение в основы численных методов (практический блок)»			
1	Аудиторная работа	**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). **Выполнение работы №1.** Примерные задания 1. Вычислите сумму $a = \sqrt{3} + \sqrt{7}$, взяв приближённые значения корней с точностью 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.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными Системы линейных уравнений Нелинейные уравнения Результаты обучения: УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи Знает: -этапы и алгоритм решения математических задач; -методы решения основных математических задач; УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски Умеет: -рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений. ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности Знает: специфику содержания образовательных программ вычислительной математики; технологии профессиональной деятельности

		Выполнение работы №2. Примерные задания 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).	Умеет: рассматривать различные технологии при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики Владеет: способами профессиональной деятельности

2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**Выполнение домашней работы** – 3 балла (мин. – 2 балла); (в домашнюю работу может входить выполнение студентами докладов; конспектов, кратких сообщений; презентаций и др.) Критерии оценивания домашней работы: 3 балла – домашнее задание выполнено полностью, не содержит строгих математических ошибок. 2 балла – домашнее задание выполнено полностью, содержит 1-2 математические ошибки (или недочеты).	Нелинейные уравнения Обыкновенные дифференциальные уравнения Результаты обучения: УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски Умеет: -рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач. Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений. 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
3	Самостоятельная работа (на выбор студента)	**Выполнение домашней работы** – 3 балла (мин. – 2 балла); (в домашнюю работу может входить выполнение студентами докладов; конспектов, кратких сообщений; презентаций и др.) Критерии оценивания домашней работы: 3 балла – домашнее задание выполнено полностью, не содержит строгих математических ошибок. 2 балла – домашнее задание выполнено полностью, содержит 1-2 математические ошибки (или недочеты). **Выполнение творческой работы** Критерии оценивания творческой работы (презентации). 5 баллов - презентация соответствует выбранной теме; выполнена в соответствии с основными требованиями к презентациям; не содержит неточностей. 4 балла - презентация соответствует выбранной теме; выполнена в соответствии с основными требованиями к презентациям; содержит неточности. 3 балла - презентация соответствует выбранной теме студентов; содержит значительные ошибки (допускаются 3-4 ошибки).	Системы линейных уравнений Элементы вычислительной математики Методы оптимизации Результаты обучения: УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи Знает: -этапы и алгоритм решения математических задач; -методы решения основных математических задач. 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
Контрольное мероприятие по разделу		Зачет проходит в форме коллоквиума (примерные вопросы и задания представлены в фонде оценочных средств)	Введение в основы численных методов 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
Промежуточный контроль (количество баллов)		Минимальное количество баллов - 33	Максимальное количество баллов - 62
Промежуточная аттестация		Минимальное количество баллов - 56	Максимальное количество баллов - 100

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Начальное образование» и «Информатика»
Рабочая программа дисциплины «Численные методы»