Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 28.04.2023 15:51:58
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

МОДУЛЬ "ИНФОРМАТИКА"
Численные методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Начального образования**

Учебный план ФНО-б19НИо(5г).plx
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Начальное образование» и «Информатика»

С изменениями:
протокол №4 от 30.11.2018
протокол №8 от 29.04.2020

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
Аудиторные занятия 44
Самостоятельная работа 64

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**2(1.2)**		Итого	
Видзанятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Консультации	0	0	0	0
Практические	26	26	26	26
В том числе инт.	10	10	10	10
Консультация перед экзаменом	2	2	2	2
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

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»

С изменениями:
протокол №4 от 30.11.2018
протокол №8 от 29.04.2020

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Начальногоо бразования

Протокол от 28.08.2018 г. №1
Зав. кафедрой Л.В. Лысогорова

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 студентов; углубление математических знаний студентов, необходимых для математического образования обучающихся.

Область профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследовании)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.11
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Содержание дисциплины базируется на материале:

Модели поискового поведения и взаимодействия в Web обучающихся

Организация образовательного пространства на основе сервисов Web 2.0

Основы математического анализа

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

Методика обучения информатике

Информатика и информационно-коммуникационные технологии в начальной школе

Компьютерное моделирование и конструирование

Технологии и среды программирования

Математика

Дискретная математика

Элементы абстрактной и компьютерной алгебры

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кодзанятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Введение в основы численных методов (теоретический блок)			
1.1	Введение в основы численных методов (теоретический блок)/Лек/	2	8	2
1.2	Введение в основы численных методов (теоретический блок) /Пр/	2	14	2

1.3	Введение в основы численных методов (теоретический блок) /Ср/	2	32	0
	Раздел 2. Введение в основы численных методов (практический блок)			
2.1	Введение в основы численных методов (практический блок) /Лек/	2	8	2
2.2	Введение в основы численных методов (практический блок) /Пр/	2	12	4
2.3	Введение в основы численных методов (практический блок) /Ср/	2	32	0
2.4	Консультация перед экзаменом /КонсЭ/	2	2	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция № 1.

Тема: Введение в основы численных методов

Вопросы и задания:
1. Этапы решения задач на компьютере.
2. Математические модели.
3. Численные методы.

Лекция № 2.

Тема: Дифференцирование и интегрирование
Вопросы и задания:
1. Численное дифференцирование. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. Использование интерполяционных формул.
2. Метод неопределенных коэффициентов. Частные производные.
3. Численное интегрирование. Различные методы.

Лекции № 3-4.

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.

Лекции № 5-6.

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.

Лекции № 7-8.

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.

Практические занятия № 1-2.

Тема: Элементы вычислительной математики
Вопросы и задания:
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 № 3-4.

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) $\int \frac{cosx dx}{4+\sin^2 x}$; 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) $\int \sqrt{2\sin x - 1} cosx dx$; 14) $\int \sqrt{e^x+1} e^x dx$; 15) $\int \frac{cosx dx}{\sqrt{1-\sin x}}$.

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

Практические занятия № 5-7.

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:

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

Практические занятия № 8-10.

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 № 11-13.

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 студентов	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. 6. Метод Монте-Карло.	доклад
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	Интерактивная презентация

		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.	
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента			
№ п/п	**Темы дисциплины**	**Содержание самостоятельной работы студентов**	**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.	доклад
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. 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	Издательство, год
Л1.1	Пименов, В.Г.	Численные методы : учебное пособие : в 2 ч. / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ю.А. Меленцова Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014
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	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

6.1.2. Дополнительнаялитература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гусак, А.А.	Математический анализ и дифференциальные уравнения: примеры и задачи / А.А. Гусак URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572285	Минск :ТетраСистемс, 2011
Л2.2	Туганбаев, А.А.	Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Туганбаев. – 4-е изд., стереотип. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103833	Москва : Флинта, 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

6.2 Перечень программного обеспечения

- ABBYYLingvox6 Многоязычная Академическая версия (30 раб. мест)
- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакетпрограмм Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакетпрограмм Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional
- RINEL Lingvo v7.0
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- НордМастер 5.0, НордКлиент (16 рабочихмест)
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- Elsevier (базаданных «Freedom Collection» и коллекцииэлектронныхкниг «Freedom Collection eBook collection», национальнаяподписканаполнотекстовыересурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- База данных международных индексов научного цитирования WebofScience
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»

- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетскаябиблиотекаонлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)

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., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над докладом, сообщением или рефератом начинается с подбора, изучения и конспектирования необходимой литературы. Далее студент должен продумать план доклада, сообщения или реферата.

Доклад обычно защищается на семинаре. На защиту доклада автору дается 5-7 минут.

Критерии оценки доклада, сообщения или реферата:

- умение бакалавра на основе специальной литературы показать значимость темы, с возможно большей полнотой осветить поставленные вопросы, сделать обоснованные выводы, показать практическую направленность для обучения дошкольников и младших школьников;
- владение письменной речью, навыками правильного оформления научного текста.

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 1 Семестр 2

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. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными. Результаты обучения: 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 Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений.
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.	Результаты обучения: УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски Умеет:

		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.	-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений **Тема «Нелинейные уравнения»** Примерные вопросы. 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. 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).
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.	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).
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 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. 2 балла - участие в обсуждении теоретических вопросов (опрос; четкая формулировка определений). **Выполнение самостоятельной работы №1.** Примерные задания 1. Вычислите сумму $a = \sqrt{3} + \sqrt{7}$, взяв приближённые значения корней с точностью до 0,001; найдите ε_a.	Тема самостоятельной работы № 1. Элементы вычислительной математики. Действия над приближенными числами. 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;

		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. **Выполнение самостоятельной 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.	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. Тема самостоятельной работы № 2. Системы линейных уравнений. 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.

		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 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).	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.
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).	Тема «Нелинейные уравнения» Примерные вопросы (для презентаций). 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. 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.

Контрольное мероприятие по разделу	Экзамен проходит в форме коллоквиума (примерные вопросы и задания представлены в фонде оценочных средств)	Введение в основы численных методов
Промежуточный контроль (количество баллов)	Минимальное количество баллов - 33	Максимальное количество баллов - 62
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	