Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.01.17 Численные методы

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«**Математика и Физика**»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3

1.1 Формируемые компетенции .....**Ошибка! Закладка не определена.**

1.2 Индикаторы достижения компетенций .....**Ошибка! Закладка не определена.**

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине ...**Ошибка! Закладка не определена.**

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 3

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 4

3.1 Учебно-тематический план 4

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....**Ошибка! Закладка не определена.**

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....5

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....6

5.1 Учебная литература.....6

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....7

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 7

6 Иные сведения и (или) материалы. 7

6.1. Примерные темы письменных учебных работ 7

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 11

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: - структуру, состав и дидактические единицы численных методов как учебного предмета; Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания численных методов для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; Владеть: - методами, приемами решения прикладных математических задач с использованием численных и технологией обучения решению таких задач в школьном курсе математики

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	46		
Аудиторная работа (всего):	46		
в том числе:			
лекции	12		
практические занятия, семинары	34		
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме	14		
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	62		

в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы/контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	62		
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Зачет		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной/заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр __А____									
I	**Численные методы алгебры**	**27**	**3**	**10**	**14**				Индивидуальное задание
24	Методы решения нелинейных уравнений	5	1	2	2				
25	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Точные методы.	6,5	0,5	2	4				
26	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Приближенные методы.	9	1	4	4				
27	Метод Ньютона (касательных) решения систем нелинейных уравнений	6,5	0,5	2	4				
II	**Теория приближений**	**27**	**3**	**8**	**16**				Индивидуальное задание
29	Интерполирование функций	7	1	2	4				
30	Приближение табличных функций методом наименьших квадратов	9	1	2	6				
31	Методы наилучшего приближения.	11	1	4	6				
III	**Численное дифференцирование и интегрирование**	**27**	**3**	**8**	**16**				Индивидуальное задание
32	Численное дифференцирование	7	1	2	4				

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр __А____									
33	Численное интегрирование. Формула прямоугольников	9	1	2	6				
34	Численное интегрирование. Формулы трапеций, Симпсона.	11	1	4	6				
IV	**Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными**	**27**	**3**	**8**	**16**				Индивидуальное задание
35	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши.	6,5	0,5	2	4				
36	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	7	1	2	4				
37	Уравнения с частными производными	6,5	0,5	2	4				
38	Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.	9	1	2	4				
	Промежуточная аттестация -								зачет
ИТОГО по семестру А		108	12	34	62				

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	**Сумма баллов**	**Виды и результаты учебной работы**	**Оценка в аттестации**	**Баллы (17 недель)**
Текущая учебная работа в семестре (Посещение	**80**	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	0 - 6

занятий по расписанию и выполнение заданий)		Практические (17 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **3 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	17 - 51
		Индивидуальные задания (4 задания)	**За одно Инд. задание:** **4 балла** (выполнено 51 - 65% заданий) **5 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **6 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	16-23
Итого по текущей работе в семестре				33 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Вопросы к экзамену Тест	**10 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации: 51 – 100 б. Набранные баллы переводятся в оценки по следующей шкале: - 0 – 50 – «не зачтено»; – 51–100 – «зачтено»				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126099 (дата обращения: 27.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/412770 (дата обращения: 27.08.2024).

Дополнительная учебная литература

1. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254663 (дата обращения: 27.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / Н. В. Копченова, И. А. Марон. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8114-9. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171859 (дата обращения: 27.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лапчик, М. П. Численные методы : учебное пособие для вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина Е. К. Хеннер ; под ред. М. П. Лапчика. - Изд. 5-е ; стер. - Москва : Академия, 2009. - 384 с. – ISBN 9785769566455. - Текст : непосредственный.
4. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1014-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210359 (дата обращения: 27.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Численные методы	310 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные. Оборудование: стационарное -компьютер преподавателя, экран, проектор, акустическая система. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.
3. zbMATH - https://zbmath.org/ - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Темы индивидуальных заданий

1. **Индивидуальное задание №1: Численные методы алгебры.**
   Темы: 1.1 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (схема единственного

деления).

1.2 Метод простой итерации (для систем линейных уравнений).

1.3 Метод Зейделя.

1.4 Отделение корней нелинейного уравнения. Графическое отделение корней.

1.5 Метод половинного деления. Условие окончания процесса деления при заданной допустимой погрешности.

1.6 Метод простой итерации (для нелинейных уравнений).

1.7 Метод Ньютона (касательных).

Вариант (образец):

Задание 1.

1) Отделить корни заданного уравнения:

а) графически;

б) с использованием ПК.

2) С помощью микрокалькулятора вычислить один корень уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, используя метод простой итерации.

3) Составить программу для вычисления с помощью ПК всех корней заданного уравнения методом половинного деления с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$.

4) Составить программу для уточнения одного из корней уравнения методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$.

$$cosx - (x-1)^2 = 0;$$

Задание 2.

Решить систему линейных уравнений с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ различными способами:

a) методом Гаусса (по схеме единственного деления) с применением микрокалькулятора;

b) методом простой итерации на ПК;

c) методом Зейделя на ПК.

$$1.\begin{cases} 3,01x_1 - 0,14x_2 - 0,15x_3 = 1,00, \\ 1,11x_1 + 0,13x_2 - 0,75x_3 = 0,13, \\ 0,17x_1 - 2,11x_2 + 0,71x_3 = 0,17; \end{cases}$$

Задание3.

Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$.

$$\begin{cases} \sin(x+y) - 1,6x = 0, \\ x^2 + y^2 = 1; \end{cases}$$

2. Индивидуальное задание №2: Теория приближений.

Темы:

2.1 Задача интерполирования табличной функции.

2.2 Интерполяционный многочлен Лагранжа.

2.3 Таблицы конечных разностей.

2.4 Первый интерполяционный многочлен Ньютона.

2.5 Второй интерполяционный многочлен Ньютона.

2.6 Субтабулирование функций.

2.7 Метод наименьших квадратов.

2.8 Линейная регрессия.

2.9 Квадратичная регрессия.

Вариант (образец):

Задание 1.

1) По заданной таблице значений функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа. Построить его график и отметить на нем узловые точки.

x	-1	0	3
y	-3	5	2

Задание 2.

По заданной таблице значений функции построить методом наименьших квадратов линейную и квадратичную регрессии с использованием:

1) калькулятора;

2) ПК.

Сравнить величины среднеквадратических отклонений.

x	0,10	0,30	0,40	0,60	0,70	0,80	1,00	1,10
y	0,25	0,50	0,65	0,55	0,42	0,30	0,22	0,15

3. **Индивидуальное задание №3: Численное дифференцирование и интегрирование.**

Темы:

3.1 Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа.

3.2 Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.

3.3 Погрешность численного дифференцирования.

3.4 Метод неопределенных коэффициентов.

3.5 Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников. Погрешность численного интегрирования.

3.6 Формула трапеций. Погрешность численного интегрирования.

3.7 Формула Симпсона. Погрешность численного интегрирования.

Вариант (образец):

Задание 1.

Вычислить с помощью калькулятора значение производной функции, заданной таблично, используя:

1) интерполяционную формулу Лагранжа, оценить погрешность метода;

2) интерполяционную формулу Ньютона, оценить погрешность метода.

номер варианта	*функция f*(*x*)	x_0
1	sin*x*	0,60

Задание 2.

1) Вычислить с помощью калькулятора интеграл заданной функции при n=10 по формуле:

а) прямоугольников;

б) трапеций;

в) Симпсона.

Произвести оценку погрешности методов интегрирования.

2) Составить программу вычисления интеграла заданной функции по формуле Симпсона.

1. $\int_{1,2}^{2,2} \frac{\lg(x+2)}{x} dx$;

4. **Индивидуальное задание №4: Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными.**

Темы:

4.1 Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.

4.2 Метод Эйлера – Коши.

4.3 Метод Рунге – Кутта.

4.4 Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.

4.5 Метод сеток для задачи Дирихле.

4.6 Метод сеток для уравнения параболического типа.

Вариант (образец):

Задание 1.

Решить задачу Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ на отрезке [a;b] при заданном начальном условии $y(a) = c$ и шаге интегрирования *h*:

1) методом Эйлера:

а) на калькуляторе;

б) на ПК;

в) построить график интегральной кривой;

2) методом Эйлера – Коши:

а) на калькуляторе;

б) построить график интегральной кривой;

3) методом Рунге – Кутта на ПК.

Номер варианта	*f*(*x*, *y*)	*A*	*b*	*c*	*h*
1	$1-\sin(0,75x-y)+\frac{1,75y}{x+1}$	0	1	0	0,2

Задание 2.

1)Применяя метод конечных разностей, найти решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$ в квадрате *ABCD* с вершинами *A*(0;0), *B*(0;1), *C*(1;1), *D*(1;0) с шагом $h=\frac{1}{5}$.

Краевые условия приведены в таблице вариантов.

Номер варианта	$U\big\|_{AB}$	$U\big\|_{BC}$	$U\big\|_{CD}$	$U\big\|_{AD}$
1	30*y*	30(1-x^2)	0	0

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 5 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету

Разделы и темы	**Примерные теоретические вопросы**	**Примерные практические задачи**
9 семестр		
1. Численные методы алгебры.		
1.1 Методы решения нелинейных уравнений	1.Отделение корней нелинейного уравнения. Графическое отделение корней. 2.Метод половинного деления. Условие окончания процесса деления при заданной допустимой погрешности. 3.Метод простой итерации (для нелинейных уравнений).	1.Отделить корни заданного уравнения графически: $cosx-(x-1)^2=0;$ 2.С помощью микрокалькулятора вычислить один корень уравнения с точностью $\varepsilon=10^{-3}$, используя метод простой итерации.
1.2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (схема единственного деления). 5.Метод простой итерации (для систем линейных уравнений). 6.Метод Зейделя.	3.Решить систему линейных уравнений с точностью $\varepsilon=10^{-4}$ методом Гаусса (по схеме единственного деления) с применением микрокалькулятора: $\begin{cases}3,01x_1-0,14x_2-0,15x_3=1,00,\\1,11x_1+0,13x_2-0,75x_3=0,13,\\0,17x_1-2,11x_2+0,71x_3=0,17;\end{cases}$
1.3. Метод Ньютона (касательных) решения систем нелинейных уравнений	7.Метод Ньютона (касательных).	4.Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью $\varepsilon=10^{-4}$. $\begin{cases}\sin(x+y)-1,6x=0,\\x^2+y^2=1;\end{cases}$
2. Теория приближений		
2.1 Интерполирование функций	8.Задача интерполирования табличной функции. 9.Интерполяционный многочлен Лагранжа. 10.Таблицы конечных разностей. 11.Первый интерполяционный	5.По заданной таблице значений функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа. Построить его график и отметить на нем узловые точки. *x* -1 0 3 *y* -3 5 2

<table>
<tr><td></td><td>многочлен Ньютона.
12.Второй интерполяционный многочлен Ньютона.
13.Субтабулирование функций.
14.Метод наименьших квадратов.
15.Линейная регрессия.
16.Квадратичная регрессия.</td><td></td></tr>
<tr><td>2.2 Приближение табличных функций методом наименьших квадратов</td><td>14.Метод наименьших квадратов.
15.Линейная регрессия.
16.Квадратичная регрессия</td><td>6.По заданной таблице значений функции построить методом наименьших квадратов линейную и квадратичную регрессии с использованием калькулятора. Сравнить величины среднеквадратических отклонений.
<table>
<tr><td>x</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>0,40</td><td>0,60</td></tr>
<tr><td>y</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,65</td><td>0,55</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">3. Численное дифференцирование и интегрирование</td></tr>
<tr><td>3.1Численное дифференцирование</td><td>17.Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа.
18.Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.
19.Погрешность численного
20.дифференцирования. Метод неопределенных коэффициентов.</td><td>7.Вычислить с помощью калькулятора значение производной функции, заданной таблично, используя:
1) интерполяционную формулу Лагранжа, оценить погрешность метода;
2) интерполяционную формулу Ньютона, оценить погрешность метода.
<table>
<tr><td>номер варианта</td><td>функция f(x)</td><td>x_0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>sinx</td><td>0,60</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3.2Численное интегрирование</td><td>21.Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников. Погрешность численного интегрирования.
22.Формула трапеций. Погрешность численного интегрирования.
23.Формула Симпсона. Погрешность численного интегрирования.</td><td>8.Вычислить с помощью калькулятора интеграл заданной функции при n=10 по формуле:
а) прямоугольников;
б) трапеций;
в) Симпсона.
Произвести оценку погрешности методов интегрирования.
$\int_{1,2}^{2,2} \frac{\lg(x+2)}{x} dx;$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными</td></tr>
<tr><td>4.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши.</td><td>24.Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
25.Метод Эйлера – Коши.
26.Метод Рунге – Кутта.</td><td>9.Решить задачу Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ на отрезке [a;b] при заданном начальном условии $y(a) = c$ и шаге интегрирования h:
1) методом Эйлера; построить график интегральной кривой;
2)методом Эйлера – Коши:
<table>
<tr><td>$f(x, y)$</td><td>A</td><td>b</td><td>c</td><td>h</td></tr>
<tr><td>$1-\sin(0,75x-y)+\frac{1,75y}{x+1}$</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0,2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4.2 Уравнения с частными производными</td><td>27.Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.
28.Метод сеток для задачи Дирихле.
29.Метод сеток для уравнения параболического типа.</td><td>10.Применяя метод конечных разностей, найти решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$ в квадрате ABCD с вершинами A(0;0), B(0;1), C(1;1), D(1;0) с шагом $h=\frac{1}{5}$.
Краевые условия приведены в таблице.
<table>
<tr><td>$U\big|_{AB}$</td><td>$U\big|_{BC}$</td><td>$U\big|_{CD}$</td><td>$U\big|_{AD}$</td></tr>
<tr><td>30y</td><td>30(1-x^2)</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Составитель (и): Фомина А.В., доцент каф. МФММ

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)