

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра информатики и общетехнических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

« 13 » февраля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.04 Численные методы

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки

Информатика и Физика

Программа *академического бакалавриата*

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД Б1.В.04 Численные методы

(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 14.02.2019)

для ОПОП 2016 год набора на 2019 / 2020 учебный год

по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(код и название направления подготовки / специальности)

направленность (профиль) подготовки Информатика и Физика

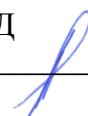
Одобрена на заседании методической комиссии факультета
протокол методической комиссии факультета № 6 от 14.02.2019)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ИОТД

протокол № 5 от 19.01.2019г.

Можаров М.С

(Ф. И.О. зав. кафедрой)



(Подпись)

Переутверждение на учебный год:

на 2020 / 2021 учебный год

утверждена Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 8 от 13.02.20 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета

протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02.2020г.

Одобрена

на

заседании

обеспечивающей

кафедры

протокол № 5 от 19.12.2019 г.

Можаров М.С

(Ф. И.О. зав. кафедрой)

(Подпись)

на 20 / 20 учебный год

утверждена Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № от . .20 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета

протокол методической комиссии факультета № от . .20 г.

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

протокол № от . .20 г.

(Ф. И.О. зав. кафедрой)

(Подпись)

на 20 / 20 учебный год

утверждена Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № от . .20 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета

протокол методической комиссии факультета № от . .20 г.

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

протокол № от . .20 г.

(Ф. И.О. зав. кафедрой)

(Подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы	10
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения.....	15
11. Иные сведения и (или) материалы.....	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знать: способы применения теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования; основные способы обработки информации для решения исследовательских задач в области образования; Уметь: применять теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских задач в области образования; Владеть навыками решения постановки и решения исследовательских задач в области образования (по профилю профессиональной подготовки); современными методами обработки информации и анализа данных в работах исследовательского типа.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Численные методы» относится к вариативной части «Профессионального цикла» основной образовательной программы подготовки бакалавров направления **44.03.05 Педагогическое образование** и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных

за дисциплиной.

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.06 Дискретная математика Б1.В.08.03 Методы математической физики Б1.В.ДВ.01.01 Физика и окружающая среда Б1.В.ДВ.01.02 Философия природы	Б1.В.01 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.В.05 Исследование операций Б1.В.07.02 Компьютерное моделирование Б1.В.07.03 Основы искусственного интеллекта Б1.В.08.04 Электрорадиотехника Б1.В.ДВ.10.01 Теоретические основы информатики Б1.В.ДВ.10.02 Теория программирования Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30
Аудиторная работа (всего):	30
в т. числе:	
Лекции	10
Семинары, практические занятия	
Практикумы	
Лабораторные работы	20
в т.ч. в активной и интерактивной формах	16
Внеаудиторная работа (всего):	42
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	
Курсовое проектирование	
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	

Объём дисциплины	Всего часов
Творческая работа (эссе)	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	42
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/ п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости и
			аудиторные учебные занятия		самостоятельна я работа обучающихся	
		всего	лекции	лабораторные занятия		
1.	Теория погрешностей.	8		2	6	Лабораторная работа
2.	Решение систем линейных уравнений.	10		4	6	Лабораторная работа
3.	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	10	2	2	6	Лабораторная работа. Устный опрос.
4.	Интерполирование функций. Методы наилучшего приближения.	10	2	2	6	Лабораторная работа. Проверка конспекта.
5.	Численное дифференцирование и интегрирование.	10	2	2	6	Лабораторная работа. Устный опрос.
6.	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	12	2	4	6	Лабораторная работа.
7.	Численное интегрирование дифференциальных уравнений частных производных.	12	2	4	6	Лабораторная работа.

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Теория погрешностей.	
Темы лабораторных занятий		
1.1	Теория погрешностей.	Теория погрешностей. Приближенные числа. Понятие погрешности. Действия над приближенными числами. Погрешности вычислений. Источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Верные знаки, связь количества верных знаков и относительной погрешности.
2	Решение систем линейных уравнений.	
Темы лабораторных занятий		
2.1	Решение системы линейных уравнений: точные методы.	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса (схема единственного деления) с использованием таблиц Excel.
2.2	Решение системы линейных уравнений: итерационные методы.	Решение системы линейных уравнений методом простой итерации с использованием ЭВМ. Решение системы линейных уравнений методом Зейделя с использованием ЭВМ.
3	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	
Содержание лекционного курса		
3.1.	Решение нелинейного уравнения. Понятие о методе Ньютона решения системы нелинейных уравнений.	Отделение корней уравнения. Приближенное вычисление корня уравнения с заданной точностью методом половинного деления. Практическая схема вычисления приближенного значения корня уравнения с заданной точностью методом простой итерации. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений. Практическое применение метода Ньютона для системы двух нелинейных уравнений с двумя неизвестными с использованием ЭВМ.
Темы лабораторных занятий		
3.1	Решение нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона.	Отделение корней уравнения. Приближенное вычисление корня уравнения с заданной точностью методом половинного деления. Метод простой итерации численного решения уравнений. Условия сходимости итерационной последовательности. Практические схемы вычисления приближенного значения корня уравнения с заданной точностью методом простой итерации. Сходимость и устойчивость численного метода. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений и систем уравнений.
4	Интерполирование функций. Методы наилучшего приближения.	
Содержание лекционного курса		
4.1	Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа и Ньютона.	Построение интерполяционного многочлена Лагранжа для функции, заданной таблицей. Оценка погрешности интерполирования по формуле Лагранжа. Вычисление разделенных

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Методы наилучшего приближения.	разностей. Первый и второй многочлены Ньютона. Практическая оценка погрешности интерполирования по формулам Ньютона. Уплотнение таблиц функций. Дискретный вариант среднеквадратических приближений. Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. Метод наименьших квадратов.
Темы лабораторных занятий		
4.1	Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа и Ньютона. Методы наилучшего приближения.	Построение интерполяционного многочлена Лагранжа для функции, заданной таблицей. Оценка погрешности интерполирования по формуле Лагранжа. Вычисление разделенных разностей. Первый и второй многочлены Ньютона. Практическая оценка погрешности интерполирования по формулам Ньютона. Уплотнение таблиц функций. Дискретный вариант среднеквадратических приближений. Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. Метод наименьших квадратов.
5	Численное дифференцирование и интегрирование.	
Содержание лекционного курса		
5.1	Численное дифференцирование и интегрирование.	Численное дифференцирование на основе интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона. Метод неопределенных коэффициентов. Погрешность формул численного дифференцирования. Квадратурная формула прямоугольников. Формулы Ньютона – Котеса. Метод неопределенных коэффициентов. Формула трапеций. Формула Симпсона. Квадратурная формула Гаусса.
Темы лабораторных занятий		
5.1	Численное дифференцирование. Численное интегрирование.	Численное дифференцирование на основе интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона. Метод неопределенных коэффициентов. Погрешность формул численного дифференцирования. Квадратурная формула прямоугольников. Формулы Ньютона – Котеса. Метод неопределенных коэффициентов. Формула трапеций. Формула Симпсона. Квадратурная формула Гаусса.
6	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	
Содержание лекционного курса		
6.1.	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге – Кутта. Многошаговые методы.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Темы лабораторных занятий		
6.1	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши.
6.2	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	Метод Рунге – Кутта. Многошаговые методы.
7	Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных.	
Содержание лекционного курса		
7.1	Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.	Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия. Метод сеток.
Темы лабораторных занятий		
7.1	Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.	Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.
7.2	Метод сеток.	Метод сеток.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), профиль Математика и Информатика.

Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Численные методы» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальной домашней контрольной работы;
- выполнение итоговой контрольной работы;
- составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение;
- составление терминологического словаря по разделу;
- реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература
- 3) Информационные источники сети «Интернет»

4) Фомина А.В. Численные методы: методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов факультета информатики, математики и экономики, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профили «Математика и Информатика», «Математика и Физика», «Технология и Информатика», «Информатика и Физика»), 44.03.01 Педагогическое образование (профили «Математика», «Информатика») / А.В. Фомина; Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2019 – 60 с. – размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы Факультет информатики, математики и экономики/ Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Математика и Информатика/ Методические материалы /).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Численные методы» предусмотрен *Зачет*.

Примерные задания для оценки сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной

Сформированность компетенций, закрепленных за дисциплиной

готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знать: способы применения теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования; основные способы обработки информации для решения исследовательских задач в области образования; Уметь: применять теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских задач в области образования; Владеть навыками решения постановки и решения исследовательских задач в области образования (по профилю профессиональной подготовки); современными методами обработки	Задача: 1) Отделить корни заданного уравнения графически 2) С помощью микрокалькулятора вычислить один корень уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, используя метод простой итерации. $\cos x - (x - 1)^2 = 0;$
---	---	--

	информации и анализа данных в работах исследовательского типа.	
--	--	--

Таблица 9 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи																		
1. Теория погрешностей. Решение систем линейных уравнений.																				
Теория погрешностей. Решение системы линейных уравнений: точные методы, итерационные методы.	1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (схема единственного деления). 2. Метод простой итерации (для систем линейных уравнений). 3. Метод Зейделя.	Решить систему линейных уравнений с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ методом Гаусса (по схеме единственного деления) с применением микрокалькулятора: $\begin{cases} 3,01x_1 - 0,14x_2 - 0,15x_3 = 1,00, \\ 1,11x_1 + 0,13x_2 - 0,75x_3 = 0,13, \\ 0,17x_1 - 2,11x_2 + 0,71x_3 = 0,17; \end{cases}$																		
2. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.																				
Решение нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона.	4. Отделение корней нелинейного уравнения. Графическое отделение корней. 5. Метод половинного деления. Условие окончания процесса деления при заданной допустимой погрешности. 6. Метод простой итерации (для нелинейных уравнений). 7. Метод Ньютона (касательных).	1.Отделить корни заданного уравнения графически: $\cos x - (x-1)^2 = 0;$ 2.С помощью микрокалькулятора вычислить один корень уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, используя метод простой итерации. 3.Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$. $\begin{cases} \sin(x+y) - 1,6x = 0, \\ x^2 + y^2 = 1; \end{cases}$																		
3. Интерполирование функций. Методы наилучшего приближения.																				
Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа и Ньютона. Методы наилучшего приближения.	8. Задача интерполирования табличной функции. 9. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 10. Таблицы конечных разностей. 11. Первый интерполяционный многочлен Ньютона. 12. Второй интерполяционный многочлен Ньютона. 13. Субтабулирование функций.	1. По заданной таблице значений функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа. Построить его график и отметить на нем узловые точки. <table><tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>-3</td><td>5</td><td>2</td></tr></table> 2. 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>	x	-1	0	3	y	-3	5	2	x	0,10	0,30	0,40	0,60	y	0,25	0,50	0,65	0,55
x	-1	0	3																	
y	-3	5	2																	
x	0,10	0,30	0,40	0,60																
y	0,25	0,50	0,65	0,55																
4. Численное дифференцирование и интегрирование.																				
Численное	14. Численное	1. Вычислить с помощью калькулятора																		

дифференцирование.	дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа. 15. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона. 16. Погрешность численного дифференцирования. 17. Метод неопределенных коэффициентов.	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>$\sin x$</td><td>0,60</td></tr></table> 2. Вычислить с помощью калькулятора интеграл заданной функции при $n=10$ по формуле: а) прямоугольников; б) трапеций; в) Симпсона. Произвести оценку погрешности методов интегрирования. $\int_{1,2}^{2,2} \frac{\lg(x+2)}{x} dx;$	номер варианта	функция $f(x)$	x_0	1	$\sin x$	0,60				
номер варианта	функция $f(x)$	x_0										
1	$\sin x$	0,60										
Численное интегрирование.	18. Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников. Погрешность численного интегрирования. 19. Формулы Ньютона – Котеса. 20. Формула трапеций. Погрешность численного интегрирования. 21. Формула Симпсона. Погрешность численного интегрирования.											
5. Численные методы решения дифференциальных уравнений.												
Численные методы решения дифференциальных уравнений.	22. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. 23. Метод Эйлера – Коши. 24. Метод Рунге – Кутта.	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>	$f(x, y)$	A	b	c	h	$1 - \sin(0,75x - y) + \frac{1,75y}{x+1}$	0	1	0	0,2
$f(x, y)$	A	b	c	h								
$1 - \sin(0,75x - y) + \frac{1,75y}{x+1}$	0	1	0	0,2								
6. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных.												
Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия. Метод сеток.	25. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия. 26. Метод сеток для задачи Дирихле. 27. Метод сеток для уравнения	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										

	параболического типа. 28. Метод наименьших квадратов.	таблице.			
		$U _{AB}$	$U _{BC}$	$U _{CD}$	$U _{AD}$
		30y	30(1-x ²)	0	0

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Численные методы» предусмотрен зачет. Обучающиеся, систематически работающие на практических занятиях, получают оценку по результатам накопительной системы, представленной в технологической карте.

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

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	1 балл - посещение 1 лекционного занятия	1 – 5
		Лабораторные занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (10 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, участие в устном опросе	10 - 21
		Лабораторные работы (домашние) (6 работ)	За одну КР: от 0 до 5 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 6 до 7 баллов (выполнено 52 - 84% заданий) от 8 до 9 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	30 - 54
Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)				41 – 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Устный опрос	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 – 20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации – 100 баллов				51

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1) Бахвалов, Н. С. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — Электрон. текстовые данные. — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 637 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70767

2) Слабнов, В. Д. Численные методы [Электронный ресурс] : лекции: учебное пособие / В. Д. Слабнов ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Электронные текстовые данные. - Казань : Познание, 2012. - 192 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221>

3) Численные методы [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под ред. У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Электронные текстовые данные. - Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/43F523F2-5AD9-448D-A8FF-212707F6A238>

б) Дополнительная литература

1) Лапчик, М. П. Численные методы [Текст] : 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. Количество: 15

2) Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для вузов /В. И. Киреев. - Изд. 3-е, стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 480 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Базовые федеральные образовательные порталы
<http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
2. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>.
3. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
4. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
5. Поисковая система «Yahoo». <www.yahoo.com/>.
6. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
7. Учебный материал по различным разделам математики <http://mathematics.ru/> -
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.
11. Примеры применения математических пакетов в образовательном процессе.
<www.exponenta.ru/>.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (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.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Фомина А.В. Численные методы: методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов факультета информатики, математики и экономики, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профили «Математика и Информатика», «Математика и Физика», «Технология и Информатика», «Информатика и Физика»), 44.03.01

Педагогическое образование (профили «Математика», «Информатика») / А.В. Фомина; Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2019 – 60 с. – размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы Факультет информатики, математики и экономики/ Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Математика и Информатика/ Методические материалы /).

Студентам, изучающим дисциплину “Численные методы” рекомендуется: обязательное посещение лекций преподавателя, подготовка к лабораторным занятиям (проработка материалов лекций, рекомендованной учебной литературы), активная работа на лабораторных занятиях, выполнение и сдача в указанный преподавателем срок домашних и контрольных работ, заданий для самостоятельной работы.

На лабораторных занятиях задания рассчитаны на самостоятельную разработку программ, их отладку и тестирование. Выбор программного средства для решения поставленной задачи студентом осуществляется по своему усмотрению (это может быть электронная таблица; язык Паскаль с его графическими возможностями; программные средства, ориентированные на реализацию математических расчетов; языки визуального программирования, позволяющие создавать современный пользовательский интерфейс и др.). Наилучший вариант – использование студентом в ходе реализации практического задания нескольких программных средств. При выполнении лабораторного практикума задачей студента является получение достоверного результата с контролем его точности. Важное значение имеет форма представления результатов, которая указывается студентам преподавателем.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Численные методы	216 Аудитория методики математического развития и обучения математике. 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, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - доска интерактивная, компьютер преподавателя, проектор, акустическая система, экран. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
------------------	--	---

11. Иные сведения и (или) материалы

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа,

индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

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

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))