

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»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра информатики и общетехнических дисциплин

Утверждаю
Декан ФИМЭ
Фомина А.В.
23 июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.02.03 Численные методы

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
Технология и Информатика

Программа *академического бакалавриата*

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2017

Новокузнецк 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Технология и Информатика».....	3
2. Место дисциплины в структуре программы академического 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.....	6
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	6
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 (модуля), структурированное по темам (разделам).....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
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).....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения.....	16
11. Иные сведения и (или) материалы.....	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Технология и Информатика».

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

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	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 постановки и решения исследовательских задач в области образования (по профилю профессиональной подготовки); современными методами обработки информации и анализа данных в работах исследовательского типа.
СПК-1	Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по информатике с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Знать: содержание математических и информационно-технологических дисциплин, связанных с образовательной областью «Информатика». Уметь: формировать содержание обучения по информатике на основе изученных математических и информационно-технологических дисциплин; ориентироваться в современных концепциях и последних достижениях математических и информационно-технологических дисциплин, формирующих содержание обучения по информатике; использовать достижения науки для обоснования применяемых методов обучения информатике; Владеть:

		основными приемами работы с профессиональными базами данных и другими информационными источниками по информационно-технологическим дисциплинам для разработки и реализации образовательных программ по информатике.
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.

Дисциплина «**Численные методы**» входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Численные методы» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Порядок формирования компетенции ПК-11

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.02.06 Технологии психолого-педагогической диагностики и педагогических измерений Б1.В.01.09 Методология и методы психолого-педагогических исследований Б1.В.02.02 Теория алгоритмов Б1.В.02.12 Микро и макроэкономика Б1.В.03.03 Робототехника Б1.В.03.07 Электротехника Б1.В.ДВ.06.01 Теоретические основы информатики Б1.В.ДВ.06.02 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	Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.02.08 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.В.03.08 Электроника и автоматика Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(П) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Порядок формирования компетенции СПК-1

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.02.02 Теория алгоритмов Б1.В.02.05 Операционные системы Б1.В.02.09 Медиаобразование Б1.В.ДВ.02.01 3-d моделирование Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерная графика Б1.В.ДВ.03.01 Программное обеспечение Б1.В.ДВ.03.02 Новые информационные технологии Б1.В.ДВ.04.01 Программирование Б1.В.ДВ.04.02 Языки программирования Б1.В.ДВ.06.01 Теоретические основы информатики Б1.В.ДВ.06.02 Теория программирования Б1.В.ДВ.08.01 Архитектура компьютера Б1.В.ДВ.08.02 Вычислительная техника Б1.В.ДВ.09.01 Методы и средства защиты информации Б1.В.ДВ.09.02 Информационная безопасность Б1.В.ДВ.16.01 Компьютерные измерения и анализ массивов данных Б1.В.ДВ.16.02 Проектирование электронной образовательной среды Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Б1.В.02.01 Компьютерное моделирование Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.02.06 Компьютерные сети и интернет-технологии Б1.В.02.10 Информационные технологии в педагогическом тестировании Б1.В.ДВ.01.01 Программирование на Java-скрипт Б1.В.ДВ.01.02 Видеомонтаж Б1.В.ДВ.05.01 Практикум по решению задач на компьютере Б1.В.ДВ.05.02 Решение задач по информатике Б1.В.ДВ.07.01 Информационные системы Б1.В.ДВ.07.02 Системы управления базами данных Б1.В.ДВ.13.01 Программирование в виртуальных средах Б1.В.ДВ.13.02 Разработка интерактивных презентаций Б1.В.ДВ.19.01 Проектирование информационных систем Б1.В.ДВ.19.02 Проектирование цифровых образовательных ресурсов Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б2.В.05(П) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты ФТД.01 Организация дистанционного образования

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 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

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

Объем дисциплины	Всего часов	
	<i>для очной формы обу- чения</i>	<i>для заочной формы обуче- ния</i>
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	30	
в т. числе:		
Лекции	10	
Семинары, практические занятия	20	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	8	
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		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	42	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)	зачет	

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)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоёмкость (в часах)			Формы теку- щего кон- троля успева- емости
			аудиторные учебные занятия		самостоятель- ная работа обу- чающихся	
		всего	лек- ции	лаборатор- ные заня- тия		
1.	Теория погрешно- стей.	8		2	6	Лабораторная работа
2.	Решение систем линейных уравне- ний.	10		4	6	Лабораторная работа
3.	Решение нелиней- ных уравнений и систем нелиней- ных уравнений.	10	2	2	6	Лабораторная работа. Уст- ный опрос.
4.	Интерполирование функций. Методы наилучшего при- ближения.	10	2	2	6	Лабораторная работа. Про- верка кон- спекта.
5.	Численное диффе- ренцирование и ин- тегрирование.	10	2	2	6	Лабораторная работа. Уст- ный опрос.
6.	Численные методы решения дифференциаль- ных уравнений.	12	2	4	6	Лабораторная работа.
7.	Численное инте- грирование дифференциаль- ных уравнений в частных производ- ных.	12	2	4	6	Лабораторная работа.

4.2 Содержание дисциплины (модуля), 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		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
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. 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.
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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		среднеквадратических приближений. Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. Метод наименьших квадратов.
5	Численное дифференцирование и интегрирование.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
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.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
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.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1.	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге – Кутта. Многошаговые методы.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
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.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
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.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
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

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:	Задача: 1) Отделить корни заданного уравнения графически 2) С помощью микрокалькулятора вычислить один корень уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, используя метод простой итерации. $\cos x - (x - 1)^2 = 0;$
--	--	--

	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.	
СПК-1 Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по информатике с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Знать: содержание математических и информационно-технологических дисциплин, связанных с образовательной областью «Информатика». Уметь: формировать содержание обучения по информатике на основе изученных математических и информационно-технологических дисциплин; ориентироваться в современных концепциях и последних достижениях математических и информационно-технологических дисциплин, формирующих содержание обучения по информатике; использовать достижения науки для обоснования применяемых методов обучения информатике; Владеть: основными приемами работы с профессиональными базами данных и другими информационными источниками по информационно-технологическим дисциплинам для разработки и реализации образовательных программ по информатике.	Вычислить с помощью калькулятора интеграл заданной функции при $n=10$ по формуле: а) прямоугольников; б) трапеций; в) Симпсона. Произвести оценку погрешности методов интегрирования. $\int_{1,2}^{2,2} \frac{\lg(x+2)}{x} dx$;

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 систем линейных уравнений: точные	1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (схема единственного деления).	Решить систему линейных уравнений с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ методом Гаусса (по

методы, итерационные методы.	2. Метод простой итерации (для систем линейных уравнений). 3. Метод Зейделя.	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 дифференцирование.	14. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа. 15. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона. 16. Погрешность численного дифференцирования.																			

	17. Метод неопределенных коэффициентов.	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.										
Численное интегрирование.	18. Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников. Погрешность численного интегрирования.	<table><tr><td>номер варианта</td><td>функция f(x)</td><td>x0</td></tr><tr><td>1</td><td>sinx</td><td>0,60</td></tr></table>	номер варианта	функция f(x)	x0	1	sinx	0,60				
	номер варианта	функция f(x)	x0									
1	sinx	0,60										
	19. Формулы Ньютона – Котеса.	2. Вычислить с помощью калькулятора интеграл заданной функции при n=10 по формуле: а) прямоугольников; б) трапеций; в) Симпсона.										
	20. Формула трапеций. Погрешность численного интегрирования.	Произвести оценку погрешности методов интегрирования.										
	21. Формула Симпсона. Погрешность численного интегрирования.	$\int_{1,2}^{2,2} \frac{\lg(x+2)}{x} dx;$										
5. Численные методы решения дифференциальных уравнений.												
Численные методы решения дифференциальных уравнений.	22. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.	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:										
	23. Метод Эйлера – Коши.	1) методом Эйлера; построить график интегральной кривой;										
	24. Метод Рунге – Кутта.	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.	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 $h = \frac{1}{5}$.										
	26. Метод сеток для задачи Дирихле.	Краевые условия приведены в таблице.										
	27. Метод сеток для уравнения параболического типа.	<table><tr><td>$U _{AB}$</td><td>$U _{BC}$</td><td>$U _{CD}$</td><td>$U _{AD}$</td></tr><tr><td>30y</td><td>30(1-x²)</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	$U _{AB}$	$U _{BC}$	$U _{CD}$	$U _{AD}$	30y	30(1-x ²)	0	0		
$U _{AB}$	$U _{BC}$	$U _{CD}$	$U _{AD}$									
30y	30(1-x ²)	0	0									
	28. Метод наименьших квадратов.											

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 ра-бота (виды)	Сумма баллов	Виды и резуль-таты учебной ра-боты	Оценка в аттестации	Баллы
4 семестр				
Текущая учеб-ная работа в семестре (По-сещение заня-тий по распи-санию и вы-полнение зада-ний)	80	Лекционные занятия (конспект) (5 заня-тий)	1 балл - посещение 1 лекционного за-нятия	1 – 5
		Лабораторные заня-тия (отчет о выпол-нении лабораторной работы) (10 заня-тий).	1 балл - посещение 1 практического за-нятия 2 балла – посещение 1 занятия и суще-ственный вклад на занятии в работу всей группы, участие в устном опросе	10 - 21
		Лабораторные ра-боты (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
Промежуточ-ная 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 EndpointSecurity, 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))