

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  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина  
«10» февраля 2022 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

#### **Б1.В.17 Вычислительная математика**

Направление подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки  
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	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 разделам и темам .....	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 контрольные задания / материалы.....	10
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций..	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	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

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: ОПК-2, ПК-3.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты обучения по дисциплине / модулю

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды, основные функции и возможности типовых и специализированных программных средств для решения практических задач в различных областях деятельности человека;</li> <li>– виды программных документов и средств современных операционных систем для самостоятельного освоения типовых и специализированных программных средств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять категорию и выбирать программные средства для решения практических задач из областей, связанных с профессиональной деятельностью;</li> <li>– находить и применять источники информации, определяющие методики использования программных средств для решения практических из областей, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного освоения типовых и специализированных программных средств для решения практических задач из областей, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– функции и возможности специализированных программных средств для решения практических задач в различных областях деятельности человека (в области вычислительной математики).</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять категорию и выбирать программные средства для решения практических задач из областей, связанных с профессиональной деятельностью (из области вычислительной математики);</li> <li>– находить и применять источники информации, определяющие методики использования программных средств для решения практических из областей, связанных с профессиональной деятельностью (из области вычислительной математики).</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельного освоения специализированных программных средств для решения практических задач из областей, связанных с профессиональной деятельностью (из области вычислительной математики).</li> </ul>
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание профессиональной деятельности научно-исследовательского вида;</li> <li>– основы моделирования систем, процессов и объектов для решения профессиональных задач;</li> <li>– основы управления проектами;</li> <li>– основы метрологического обеспечения проектных решений;</li> <li>– национальную и международную нормативную базу по интеллектуальной собственности для обоснования принимаемых проектных решений;</li> </ul> <p>Уметь:</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений.</li> </ul>

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи, соответствующие профессиональной деятельности научно-исследовательского вида для обоснования принимаемых проектных решений;</li> <li>– решать задачи, связанные с моделированием процессов и объектов для обоснования проектных решений;</li> <li>– решать задачи, связанные с управлением проектами для обоснования проектных решений;</li> <li>– решать задачи метрологического обеспечения проектных решений;</li> <li>– решать задачи, связанные с правовой охраной результатов интеллектуальной деятельности (интеллектуальной собственностью) при осуществлении профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения научно-исследовательских работ для обоснования принимаемых проектных решений;</li> <li>– методами, современными информационными технологиями и инструментальными средствами моделирования процессов и объектов, проведения системного анализа;</li> <li>– навыками принятия решений в проектном управлении;</li> <li>– методами и средствами метрологии для обоснования проектных решений;</li> <li>– навыками оформления документов на государственную регистрацию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (результатов интеллектуальной деятельности) по обоснованию принимаемых проектных решений; навыками оформления документов по использованию охраняемых результатов интеллектуальной деятельности (интеллектуальной собственности) при принятии проектных решений.</li> </ul>	

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается на втором курсе в третьем семестре.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока Б1.

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

Таблица 2.1 – Порядок формирования компетенции ОПК-2

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.09 Информатика	Б1.В.ДВ.01.01 Пакеты прикладных программ компьютерного моделирования автоматизированных систем Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерные методы оптимизации в автоматизированных системах Б1.В.ДВ.03.01 Технологии web-

	программирования Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование и разработка мобильных приложений Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
--	---

Таблица 2.2 – Порядок формирования компетенции ПК-3

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.20 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.В.01 Введение в специальность Б1.В.07 Патентоведение Б1.В.15 Основы научно-исследовательской деятельности 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 Теоретические основы автоматизированного управления Б1.В.04 Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления Б1.В.08 Метрология, стандартизация и сертификация автоматизированных систем Б1.В.ДВ.01.01 Пакеты прикладных программ компьютерного моделирования автоматизированных систем Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерные методы оптимизации в автоматизированных системах Б1.В.ДВ.05.01 Управление проектами автоматизированных систем Б1.В.ДВ.05.02 Информационный менеджмент Б1.В.ДВ.06.01 Моделирование систем Б1.В.ДВ.06.02 Имитационное моделирование производственных процессов Б1.В.ДВ.07.01 Теория систем и системный анализ Б1.В.ДВ.07.02 Теория принятия решений Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика

**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 (модуля) составляет:  
 3 зачетных единиц (ЗЕ),  
 108 академических часов.

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

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов	
	очная	заочная
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам)	36	8

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов	
	очная	заочная
учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	36	8
в т. числе:		
Лекции	18	4
Семинары, практические занятия	18	4
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	-	-
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	-	-
Курсовое проектирование	-	-
Контрольная работа	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	96
Вид промежуточной аттестации обучающегося – зачет	-	4

#### 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)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
1-2	Погрешность вычисления дифференцируемой функции.	10	2	2	6	Устный опрос
3-4	Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Интерполирование алгебраическими многочленами.	14	2	2	10	Устный опрос
5-6	Интерполяционные квадратурные формулы.	8	2	2	4	Устный опрос
7-8	Численное решение нелинейных уравнений.	12	2	2	8	Устный опрос
9-10	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	12	2	2	8	Устный опрос
11-12	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	14	2	2	10	Устный опрос
13-	Методы решения алгебраических	12	2	2	8	Устный

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практич. занятия		
14	проблем собственных значений					опрос
15-16	Решение систем нелинейных уравнений.	13	2	2	9	Устный опрос
17-18	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	13	2	2	9	Устный опрос
18	Промежуточная аттестация					Зачет
Всего:		108	18	18	72	

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практич. занятия		
1-2	Погрешность вычисления дифференцируемой функции.	11	1	1	9	Устный опрос
3-4	Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Интерполирование алгебраическими многочленами.	12	1	1	10	Устный опрос
5-6	Интерполяционные квадратурные формулы.	9	1	1	7	Устный опрос
7-8	- Численное решение нелинейных уравнений.	11			11	Устный опрос
9-10	- Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	11			11	Устный опрос
11-12	- Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	13			13	Устный опрос
13-14	Методы решения алгебраических проблем собственных значений	13	1	1	11	Устный опрос
15-16	- Решение систем нелинейных уравнений.	12			12	Устный опрос
17-18	- Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	12			12	Устный опрос
18	Промежуточная аттестация	4				Зачет
Всего:		108	4	4	96	

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
<i>Содержание лекционных занятий</i>		
1.	Погрешность вычисления дифференцируемой функции.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды погрешностей решения задачи.</li> <li>2. Основные понятия и определения теории погрешностей.</li> <li>3. Вычислительная погрешность. Погрешность дифференцируемой функции.</li> <li>4. Частные случаи формул и вычисление погрешности.</li> </ol>
2.	Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Интерполирование алгебраическими многочленами.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аппроксимирование опытных данных. Основные понятия. Методы.</li> <li>2. Метод наименьших квадратов для построения линейной и квадратичной аппроксимаций</li> <li>3. Построение степенной и показательной аппроксимирующей функции.</li> <li>4. Интерполирование алгебраическими многочленами. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</li> <li>5. Интерполирование алгебраическими многочленами. Интерполяционные многочлены Ньютона.</li> </ol>
3.	Интерполяционные квадратурные формулы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задача численного интегрирования</li> <li>2. Семейство квадратурных формул Ньютона-Котеса.</li> <li>3. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеции Симпсона.</li> <li>4. Принцип Рунге практического оценивания погрешностей.</li> </ol>
4.	Численное решение нелинейных уравнений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи о нахождении корней нелинейных уравнений.</li> <li>2. Этапы решения задачи. Локализация корней.</li> <li>3. Численные методы решения, сходимость итерационных методов.</li> </ol>
5.	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи решения СЛАУ.</li> <li>2. Классификация метод решения СЛАУ.</li> <li>3. Прямые методы решения СЛАУ.</li> </ol>
6.	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор итерационных методов, их особенности.</li> <li>2. Принцип сжимающего отображения.</li> <li>3. Необходимые условия сходимости итерационных методов.</li> <li>4. Роль ошибок округления в итерационных методах.</li> </ol>
7.	Методы решения алгебраических проблем собственных значений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи определения собственных значений и собственных векторов.</li> <li>2. Классификация численных методов решения задачи об определении собственных пар.</li> <li>3. Этапы алгоритмов численных методов решения задач определения собственных пар.</li> <li>4. Необходимые условия сходимости итерационных методов.</li> </ol>
8.	Решение систем нелинейных уравнений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов решения систем нелинейных уравнений.</li> <li>2. Рассмотрение основных методов и их алгоритмов.</li> </ol>

		3. Условия сходимости итерационных методов.
9.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	1. Задача Коши и краевая задача обыкновенных дифференциальных уравнений. 2. Обоснование метода Эйлера для решения начальной задачи уравнения первого порядка. 3. Формулы Рунге -Кутты. 4. Метод стрельбы для решения краевой задачи уравнения второго порядка. 5. Метод конечных разностей.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	Погрешность вычисления дифференцируемой функции.	Задача и способы аппроксимации опытных данных. Аппроксимирующая функция. Метод наименьших квадратов и наилучшие равномерные приближения. Интерполирование алгебраическими многочленами. Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка погрешности. Понятие сплайна, оценка дефекта сплайна. Интерполяционный кубический сплайн дефекта 1. Квадратичный сплайн дефекта 1. Построение базисных и эрмитовых сплайнов.
2.	Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Интерполирование алгебраическими многочленами.	Конечные разности. Конечноразностные интерполяционные формулы. Интерполяционные формулы Ньютона. Аппроксимация производных. Остаточные члены простейших формул численного дифференцирования.
3.	Интерполяционные квадратурные формулы.	Задача численного интегрирования Семейство квадратурных формул Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеции Симпсона. Принцип Рунге практического оценивания погрешностей.
4.	Численное решение нелинейных уравнений.	Численное решение нелинейных уравнений, постановка задачи, сходимость итерационных методов. Локализация корней. Метод дихотомии. Метод хорд. Метод Ньютона. Смешанный метод. Метод простой итерации.
5.	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Постановка задачи. Обусловленность СЛАУ. Метод Гаусса. Метод Жордана – Гаусса. Метод LU-разложения матрицы коэффициентов. Разложение симметричных матриц. Метод квадратных корней.
6.	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Решение СЛАУ методом простых итераций. Метод Якоби. Метод Зейделя. Роль ошибок округления в итерационных методах.
7.	Методы решения алгебраических проблем собственных значений	Степенной метод. Метод вращения Якоби. Оценка сходимости итерационных методов.
8.	Решение систем нелинейных уравнений.	Метод простых итераций. Метод покоординатной итерации. Метод Ньютона, его модификация. Оценка сходимости итерационных методов.
9.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера для решения начальной задачи уравнения первого порядка. Формулы Рунге –Кутты 3-го порядка. Метод стрельбы для решения краевой задачи уравнения второго порядка. Метод конечных разностей.

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

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы». Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД.

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

### 6.1. Типовые контрольные задания / материалы

Форма промежуточной аттестации зачет.

Таблица 7 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Погрешность вычисления дифференцируемой функции.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Абсолютная погрешность приближенного числа</li><li>2. Относительная погрешность приближенного числа</li><li>3. Значащие цифры приближенного числа</li><li>4. Верные и сомнительные цифры приближенного числа</li><li>5. Формула погрешности дифференцируемой функции.</li><li>6. Частные случаи формулы погрешности дифференцируемой функции: сумма, разность, произведение, частное аргументов.</li></ol>	Типовое практическое задание
Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Интерполирование алгебраическими многочленами.	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Смысл аппроксимации данных.</li><li>8. Суть метода наименьших квадратов, его геометрическая интерпретация.</li><li>9. Аппроксимация данных линейной, степенной, показательной и логарифмической функциями.</li><li>10. Задача и способы аппроксимации функции.</li><li>11. Постановка задачи интерполяции. Геометрический смысл интерполирования.</li><li>12. Способы решения задачи полиномиальной интерполяции.</li><li>13. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</li><li>14. Погрешность интерполяции по формуле Лагранжа.</li><li>15. Смысл экстраполяции.</li><li>16. Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов. Конечные разности.</li><li>17. Простейшие аналоги первой производ-</li></ol>	Типовое практическое задание

	<p>ной для системы равноотстоящих узлов.</p> <p>18. Вычисление производной в крайних и внутренних точках интервала.</p> <p>19. Оценка погрешности <math>f^{(k)}(x)</math> при приближении интерполяционным многочленом Лагранжа <math>L_n(x)</math>.</p> <p>20. Оценка точности численного дифференцирования.</p>	
Интерполяционные квадратурные формулы.	<p>21. Постановка задачи численного интегрирования.</p> <p>22. Интерполяционные формулы прямоугольников, трапеций.</p> <p>23. Интерполяционная формула Симпсона и оценку погрешности для нее.</p>	Типовое практическое задание
Численное решение нелинейных уравнений.	<p>24. Постановка задачи решения нелинейных уравнений. Этапы решение нелинейных уравнений.</p> <p>25. Метод половинного деления. Его геометрический смысл.</p> <p>26. Метод хорд. Его геометрический смысл.</p> <p>27. Метод касательных. Его геометрический смысл.</p> <p>28. Комбинированный метод. Его геометрический смысл.</p> <p>29. Метод простой итерации.</p> <p>30. Определение скорости сходимости итерационного метода.</p>	Типовое практическое задание
Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	<p>31. Постановка задачи решения СЛАУ прямыми методами.</p> <p>32. Метод Гаусса. Этапы метода. Способ контроля ошибок вычисления.</p> <p>33. Метод квадратных корней.</p> <p>34. Метод Холецкого.</p> <p>35. Метод прогонки для трехдиагональных систем</p>	Типовое практическое задание
Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	<p>36. Постановка задачи решения СЛАУ итерационными методами.</p> <p>37. Метода Зейделя.</p> <p>38. Достаточное условие сходимости метода Зейделя.</p> <p>39. Метод простой итерации.</p> <p>40. Смысл сжимающих отображений. Его графическое представление.</p> <p>41. Достаточное условие сходимости метода простой итерации.</p>	Типовое практическое задание
Методы решения алгебраических проблем собственных значений	<p>42. Собственное число и собственный вектор матрицы.</p> <p>43. Геометрический смысл задачи об определении собственного числа и собственного вектора матрицы.</p> <p>44. Частичная и полная задачи на определение собственных значений и собственных векторов матрицы.</p> <p>45. Степенной метод определения соб-</p>	Типовое практическое задание

	ственных значений и собственных векторов матрицы. 46. Метод Якоби для решения полной задачи собственных чисел и собственных векторов матрицы.	
Решение систем нелинейных уравнений.	47. Постановка задачи решения СЛУ. 48. Метод простой итерации. 49. Метод покоординатной итерации. 50. Метод Ньютона. 51. Градиентный метод.	Типовое практическое задание
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	52. Постановка задачи Коши и краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения. 53. Метод Эйлера решения задачи Коши для уравнения первого порядка. Геометрический смысл. Вывод формул из уравнения касательной и ряда Тейлора. 54. Формулы Рунге-Кутты. 55. Метод стрельбы для решения краевой задачи второго порядка. Геометрический смысл. Приведение уравнения второго порядка к системе уравнений первого порядка. 56. Метод конечных разностей. Сходимость метода.	Типовое практическое задание

### Типовые практические задания

1. Используя метод наименьших квадратов, найти многочлены первой и второй степеней, аппроксимирующие функцию, заданную таблично. Построить заданные точки и аппроксимирующие кривые.

$i$	0	1	2	3	4	5	6
$x$	-3	-1	0	1	2	3	4
$y$	2,9	1,0	-0,2	-1,5	-0,4	0,5	2,0

2. Для функции, заданной таблично в точках  $x_0, x_1, x_2, x_3$ , построить интерполяционный многочлен Лагранжа  $P_3(x)$ .

$i$	0	1	2	3
$x$	1,1	1,5	2,0	2,6
$y(x)$	0,0953	0,4055	0,6931	0,9555

3. Для функции, заданной таблично, найти приближенное значение функции в точках  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  и значение производной в точке  $\bar{x}_3$ .  $\bar{x}_1=1,53$ ;  $\bar{x}_2=2,18$ ,  $\bar{x}_3=2,17$ .

$x$	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
$f(x)$	0,17609	0,20412	0,23045	0,25527	0,27875	0,30103	0,32222	0,34242

4. Вычислить заданный определенный интеграл  $J = \int_0^{1,2} \frac{x}{x^4 + 1} dx$  по формуле трапеции и по формуле Симпсона при  $n=12$ .

5. Используя метод простой итерации вычислить с точностью до  $\varepsilon = 10^{-3}$  действительные корни уравнения  $x^3 + 4x - 1 = 0$ .

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

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 таблицах 8, 9.

Таблица 8 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
<b>Текущая учебная работа ОФО</b>				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b> (100% /баллов при-веденной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	<b>2 балла</b> – посещение 1 лекционного занятия	0-18
		Практические занятия (9 занятий)	<b>32/10 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% <b>62/10 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				0-80
<b>Промежуточная аттестация</b>				
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b> (100% /баллов при-веденной шкалы)	Вопрос 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				10-20
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.</b>				

Таблица 9 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
<b>Текущая учебная работа ЗФО</b>				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b> (100% /баллов при-веденной шкалы)	Лекционные занятия (2 занятия)	<b>2 балла</b> – посещение 1 лекционного занятия	0-18
		Практические занятия (2 занятия)	<b>32/10 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% <b>62/10 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				0-80
<b>Промежуточная аттестация</b>				
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b> (100% /баллов при-веденной шкалы)	Вопрос 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10

<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>	10-20
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.	

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### *Основная литература*

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 636 с. – ISBN 978-5-00101-836-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126099>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Пантина, И. В. Вычислительная математика : учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. – Москва : МФПУ Синергия, 2012. – 176 с. – ISBN 978-5-4257-0064-3. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/451160>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

### *Дополнительная литература*

3. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-0695-1. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2025>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
4. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Н. В. Копченова, И. А. Марон. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-0801-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/96854>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

## **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. Сообщество Экспонента [Электронный ресурс]. – Веб Инновации, 2020. - Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

### **Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания студенту по освоению дисциплины размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: [«https://skado.dissw.ru/table»](https://skado.dissw.ru/table).

**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:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
<p>501 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа.</li> </ul>	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс. Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>
<p>509 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul>	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья,</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор.</p> <p>Оборудование: стационарное- компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс. Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>

Составитель (и): \_\_\_\_\_ Решетникова Е.В., к.т.н., доцент кафедры МиММ

