

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Беловский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет» (БИФ КемГУ)  
Кафедра экономических наук и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Директор БИФ КемГУ

В.А. Саркисян

«27» февраля 2019г.

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
Вычислительные методы**

Направление подготовки  
**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

*(цифра, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки  
**Открытые информационные системы**

Форма обучения

**очная, очно-заочная**

*(очная, заочная, очно-заочная и др.)*

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цели преподавания дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Вычислительные методы» является изучение общих принципов построения вычислительных моделей и анализа полученных результатов, применения современных информационных технологий, а также содействие формированию научного мировоззрения и развитию системного мышления.

### Задачи:

- овладение фундаментальными знаниями по численным методам;
- целостное представление о науке и ее роли в развитии вычислительных технологий;
- владеть общими вопросами оценок погрешностей вычислительных методов;
- приобретение практических навыков работы на персональном компьютере с пакетами прикладных программ (MathLab, Mathematika, MathCad).

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины (табл. из п.1 РП)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИУК-1.1.</b> Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. <b>ИУК-1.2.</b> Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. <b>ИУК-1.3.</b> Имеет практический опыт работы с информационными объектами и сетью Интернет, опыт научного поиска, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов.	<b>знать:</b> - основные математические модели и методы для проведения вычислительного эксперимента; <b>уметь:</b> - проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями; <b>владеть:</b> - навыками компьютерной реализации численных алгоритмов.
<b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.1.</b> Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, Базовые теории и основы материала, теории коммуникации; знает основную терминологию. <b>ИОПК-1.2.</b> Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты. <b>ИОПК-1.3.</b> Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.	<b>знать:</b> - основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов – теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, иметь представление о существующих пакетах прикладных программ; - приближенные методы решения математических задач; - источник возникновения погрешности; - способы исследования сходимости и устойчивости численных методов; - основы теории разностных схем. <b>уметь:</b> - разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня; - численно решать уравнения, применяя для этого следствия из теоремы о сжимающих отображениях;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- численно решать системы линейных и нелинейных уравнений;</li> <li>- интерполировать и аппроксимировать сеточные функции;</li> <li>- применять формулы численного дифференцирования и интегрирования;</li> <li>- применять методы численного решения дифференцированных уравнений, в том числе, в частных производных;</li> <li>- оценивать возникающую погрешность;</li> <li>- осуществить проверку условий сходимости и устойчивости.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и технологиями разработки численных методов для задач из указанных разделов;</li> <li>- навыками работы с современными математическими пакетами.</li> </ul>
--	---

### **3. Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа**

#### **4. Содержание дисциплины (дидактические единицы)**

**Раздел 1. Погрешности.** Математическое моделирование и вычислительный эксперимент, свойства погрешностей, погрешности функций.

**Раздел 2. Интерполирование.** Интерполяционная формула Лагранжа, погрешность интерполирования. Многочлены Чебышева. Интерполирование сплайнами. Метод скалярной прогонки.

**Раздел 3. Спектральная задача.** Определение собственных значений заданной матрицы методом скалярных произведений и методом вращения.

**Раздел 4. Численное интегрирование и дифференцирование.** Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, оценка погрешности. Квадратурные формулы интерполяционного типа: вывод и оценки. Симметричные формулы. Формулы Ньютона-Котеса. Численная устойчивость квадратурных формул. Квадратурные формулы Гаусса. Численное дифференцирование. Неустойчивость операций численного дифференцирования функций, заданной приближенно.

**Раздел 5. Численные методы алгебры.** Методы Гаусса решения СЛАУ: метод Гаусса, метод Гаусса с выбором главного элемента, обращение матриц. Итерационные методы решения СЛАУ. Примеры и канонический вид итерационных методов решения СЛАУ (методы Якоби, Зейделя, простой итерации, верхней релаксации). Исследование сходимости итерационных методов. Необходимое и достаточное условие сходимости стационарных итерационных методов. Итерационные методы вариационного типа: метод минимальных невязок, метод минимальных поправок, метод скорейшего спуска.

**Раздел 6. Методы решения нелинейных уравнений.** Методы простой итерации, Ньютона, секущих. Сходимость метода простой итерации. Сходимость метода Ньютона.

**Раздел 7. Методы решения систем нелинейных уравнений.** Итерационные методы решения системы нелинейных уравнений: метод простой итерации, Ньютона.