

**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  
Численные методы**

Направление подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

**Открытые информационные системы**

Форма обучения

**очно-заочная**

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

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цели преподавания дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Численные методы» является изучение общих принципов построения вычислительных моделей и анализа полученных результатов, применения современных информационных технологий, а также содействие формированию научного мировоззрения, сформировать необходимый уровень математической вычислительной культуры.

### Задачи:

- овладение фундаментальными знаниями в области вычислительной математики;
- владеть общими вопросами оценок погрешностей вычислительных методов;
- приобретение практических навыков работы на персональном компьютере с пакетами прикладных программ.

## 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	<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;

	<p>решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.</p>	<p>- способы исследования сходимости и устойчивости численных методов;</p> <p>- основы теории разностных схем.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня;</p> <p>- численно решать уравнения, применяя для этого следствия из теоремы о сжимающих отображениях;</p> <p>- численно решать системы линейных и нелинейных уравнений;</p> <p>- интерполировать и аппроксимировать сеточные функции;</p> <p>- применять формулы численного дифференцирования и интегрирования; - применять методы численного решения дифференцированных уравнений, в том числе, в частных производных;</p> <p>- оценивать возникающую погрешность; - осуществить проверку условий сходимости и устойчивости.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- методами и технологиями разработки численных методов для задач из указанных разделов;</p> <p>навыками работы с современными математическими пакетами.</p>
--	---	---

### 3. Общая трудоемкость дисциплины – 7 з.е., 252 часа

### 4. Содержание дисциплины (дидактические единицы)

#### Раздел 1. Интерполирование и приближение функций.

1. Задача интерполирования Лагранжа. Формулы Лагранжа и Ньютона. Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона, Ньютона-Гаусса, Стирлинга по равноотстоящим узлам. Представление остатка интерполирования. Минимизация погрешности интерполяции. Функция Лебега. Постоянная Лебега.

2. Эрмитово интерполирование. Представление остатка интерполяции.

3. Тригонометрическое интерполирование. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье.

4. Численное дифференцирование. Формулы. Представление и оценка остаточных членов. Понятие о неустранимой погрешности численного дифференцирования.

5. Наилучшее равномерное приближение. Понятие альтернанса. Теорема Чебышева. Полиномы Чебышева, их свойства.

6. Наилучшее квадратичное приближение. Процесс ортогонализации. Ортогональные полиномы, их общие свойства. Частные случаи. Ряды Фурье-Чебышева как универсальный аппарат приближения.

### **Раздел 2. Приближенное вычисление интегралов.**

1. Интерполяционно-квадратурные формулы. Формулы Котеса, частные случаи. Составные квадратурные формулы.

2. Формулы наивысшей степени точности. Критерий, частные случаи. Формула Гаусса, формула Эрмита-Мелера. Формула прямоугольников в периодическом случае.

3. Вычисление интегралов с особенностями. Формула Стенджера.

### **Раздел 3. Решение уравнений и систем.**

1. Системы линейных уравнений. Метод исключения. Метод ортогонализации строк.

2. Векторные и матричные нормы. Концепция обусловленности. Оценка неустранимой погрешности в решении линейной системы.

3. Метод итераций. Теорема сходимости. Итерационный процесс при простейшей подготовке с постоянным параметром, оптимальный параметр. Оптимальные чебышевские параметры.

4. Метод итераций для одного вещественного уравнения. Методы хорд и секущих. Метод Ньютона, скорость сходимости.

5. Системы уравнений, метод итераций. Метод Ньютона для систем уравнений. Продолжение по параметру.

### **Раздел 4. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Простейший метод Эйлера. Порядок метода. Методы Эйлера улучшенные. Методы Рунге-Кутты. Экстраполяционный метод Адамса. Интерполяционный метод Адамса.