

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра ВМиК

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Современные численные методы и пакеты прикладных программ»

*(название дисциплины)*

Направление подготовки магистров

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

*(код и наименование направления подготовки)*

Направленность подготовки

Компьютерный анализ и интерпретация данных

*(наименование программы подготовки)*

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

*Форма обучения*

очная

*(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)*

УФА 2020

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» является дисциплиной части формируемой участниками образовательных отношений.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "19" сентября 2017 г. № 918.

**Целью освоения дисциплины является** обеспечение будущих магистров концептуальными, теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками в области численных методов, необходимыми при выполнении математических расчетов при математическом моделировании физических и технологических объектов и программном обеспечении средств ВТ и АС.

### Задачи:

1. Формирование знаний методов и алгоритмов эффективного решения задач численными методами;
2. Формирование умений использования изученных методов для решения типовых задач математического моделирования;
3. Формирование навыков оценки пределов применимости полученных результатов.

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1	методы системного и критического анализа; методик и разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, применять конкретные	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработк

				решения для ее реализации	и стратегий действий
2	Способен управлять аналитическими работами и подразделением	ПК-7	Знать: методы организации систем; модели и методы аналитической обработки данных; современные технические средства и информационные технологии, принципы анализа и интерпретации полученных результатов.	Уметь: использовать методы проверки адекватности и достоверности моделей; программные средства компьютерного моделирования и этапов проектирования; осуществлять руководство этапами проектирования	Владеть: навыками работы в современных программных средствах для решения задач компьютерного моделирования и проектирования сложных процессов и систем

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1.	Предмет вычислительной математики. Методы и задачи вычислительной математики. Ограничения по ресурсам. Связь вычислительной математики с другими дисциплинами специальности.
2.	Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие об оценке погрешности. Источники и классификация погрешностей. Особенности машинной арифметики: представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой, диапазон и погрешности представления, операции над числами, погрешности арифметических операций. Математические модели погрешностей. Погрешности суммы, разности, произведения, частного
3.	Вычисление значений трансцендентных функций. Приближение функций алгебраическими многочленами. Схема Горнера. Применение формулы Тейлора. Ошибки округления и возможность их уменьшения.
4.	Аппроксимация функций. Постановка задачи аппроксимации. Приближение по методу наименьших квадратов.
5.	Интерполяция функций. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа для интерполирования по системе алгебраических многочленов. Интерполяционный многочлен Ньютона
6.	Оценка погрешности интерполяции. Схема Эйткена. Остаточный член интерполяционного многочлена. Оценка погрешностей интерполяционного многочлена. Конечные разности и их свойства.
7.	Интерполирование сплайнами. Алгоритм построения интерполяционного кубического сплайна. Оценка погрешности.

8.	Численное дифференцирование. Постановка задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов. Оценка погрешностей метода и исходных данных
9.	Численное интегрирование функций. Постановка задачи приближенного вычисления определенных интегралов. Интерполяционные квадратурные формулы. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула Симпсона. Оценка погрешностей метода, исходных данных и округления. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности.
10.	Экстраполяция. Правила Рунге и Ричардсона. Порядок точности. Математическая модель погрешности. Идентификация математической модели по результатам численного эксперимента. Экстраполяция и оценка погрешности. Процесс Эйткена. $\delta_2$ - алгоритм. Метод Ромберга.
11.	Решение нелинейных уравнений. Постановка и основные этапы решения задачи. Методы локализации и уточнения корней. Метод бисекций. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод хорд. Оценка погрешности.
12.	Решение задачи Коши. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса. Оценка погрешностей.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

Автор (составитель) проф. каф. ВМиК, д.ф.-м.н. / Житников В.П. /  
должность, уч. степень, уч. звание Фамилия И.О.