

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра вычислительной математики и кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы вычислений

Направление подготовки

Направление подготовки бакалавров

09.03.04 Программная инженерия

Профиль

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

УФА 2020

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ является дисциплиной дисциплиной обязательной части учебного плана.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "19" сентября 2017 г. № 920.

**Целью освоения дисциплины** является обеспечение будущих бакалавров концептуальными, теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками в области методов вычислений, необходимыми при выполнении математических расчетов при математическом моделировании физических, технологических и экономических объектов и администрировании информационных систем.

### Задачи:

формирование знаний методов и алгоритмов эффективного решения задач численными методами;

формирование умений использования изученных методов для решения типовых задач математического моделирования;

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	умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	ОПК-1.2, ОПК-1.3,	особенности вычислительных методов для каждого класса задач, их достоинства и недостатки; вычислительные алгоритмы решения задач дифференциала	обосновывать выбор вычислительного метода решения конкретной задачи, применять методы вычислений для теоретического и экспериментального	базовыми знаниями и методами вычислительной математики; навыками применения современного математического инструментария для численного решения и

имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности		льного и интегрального исчисления, линейной алгебры	ного исследования	оценки погрешности численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений
--	--	---	-------------------	---

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Предмет методы вычислений. 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. Оценка погрешности интерполяции. Схема Эйткена. Остаточный член интерполяционного многочлена. Оценка погрешностей интерполяционного многочлена. Конечные разности и их свойства. Интерполирование сплайнами. Алгоритм построения интерполяционного кубического сплайна. Оценка погрешности.
6	Численное дифференцирование функций. Постановка задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов. Оценка погрешностей метода и исходных данных.
7	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.
8	Экстраполяция. Правила Рунге и Ричардсона. Порядок точности. Математическая модель погрешности. Идентификация математической модели по результатам численного эксперимента. Экстраполяция и оценка погрешности. Процесс Эйткена. <sup>TM2</sup> -

	алгоритм. Метод Ромберга. Численная фильтрация.
9	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.
1 0	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): профессор каф. ВМиК, д.т.н., доцент/Шерыхалина Н.М./  
должность, уч. степень, уч. звание Фамилия И.О.