

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

*02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем*

Профиль

*Математическое обеспечение и администрирование 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 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "23" августа 2017 г. № 809.

**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 | обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; умеет использовать их в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, | особенности вычислительных методов для каждого класса задач, их достоинства и недостатки; вычислительные алгоритмы решения задач дифференциального и | обосновывать выбор вычислительного метода решения конкретной задачи | численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений |

|   |   |                        |  |  |   |
|---|---|------------------------|--|--|---|
|   | имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;   |                        | интегрального исчисления, линейной алгебры                                 |  |   |
| 2 | знает принципы сбора, отбора и обобщения информации; умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 | основные численные методы, необходимые для решения профессиональных задач; | применять методы вычислений для теоретического и экспериментального исследования в решении профессиональных задач; | базовыми знаниями и методами вычислительной математики; навыками применения современного математического инструментария для численного решения и оценки погрешности |

### Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование и содержание разделов  |
|---|---|
| 1 | Предмет методы вычислений.<br>Методы и задачи вычислительной математики. Ограничения по ресурсам. Связь вычислительной математики с другими дисциплинами специальности.   |
| 2 | Элементы теории погрешностей.<br>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.<br>Приближение функций алгебраическими многочленами. Схема Горнера. Применение формулы Тейлора. Ошибки округления и возможность их уменьшения.   |
| 4 | Аппроксимация функций.<br>Постановка задачи аппроксимации. Приближение по методу наименьших квадратов.  |

|    |  |
|----|--|
| 5  | <p>Интерполяция функций.</p> <p>Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа для интерполирования по системе алгебраических многочленов. Интерполяционный многочлен Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.</p> <p>Схема Эйткена. Остаточный член интерполяционного многочлена. Оценка погрешностей интерполяционного многочлена. Конечные разности и их свойства. Интерполирование сплайнами. Алгоритм построения интерполяционного кубического сплайна. Оценка погрешности.</p> |
| 6  | <p>Численное дифференцирование функций.</p> <p>Постановка задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов. Оценка погрешностей метода и исходных данных.</p>   |
| 7  | <p>Численное интегрирование функций.</p> <p>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.</p>   |
| 8  | <p>Экстраполяция.</p> <p>Правила Рунге и Ричардсона. Порядок точности. Математическая модель погрешности. Идентификация математической модели по результатам численного эксперимента. Экстраполяция и оценка погрешности. Процесс Эйткена. <math>T^2</math> - алгоритм. Метод Ромберга. Численная фильтрация.</p>  |
| 9  | <p>Решение нелинейных уравнений.</p> <p>Постановка и основные этапы решения задачи. Методы локализации и уточнения корней. Метод бисекций. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод хорд. Оценка погрешности.</p>  |
| 10 | <p>Решение задачи Коши.</p> <p>Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса. Оценка погрешностей.</p>   |

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.