

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Вычислительная математика»

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

---

(код и наименование направления подготовки)

Специализация № 2

Информационно-аналитическая деятельность в специальных  
организационно-технических системах

(наименование специализации)

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Уфа 2016

## **1 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – С2 Математический и естественно-научный цикл. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Вычислительная математика», являются:

- Математический анализ;
- Информатика;
- Программирование и основы алгоритмизации;

Вместе с тем курс «Вычислительная математика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин:

- Технология разработки программного обеспечения специальных организационно-технических систем;
- Модели и методы исследования операций в организационно-технических системах;
- Информационно-аналитические системы в специальных организационно-технических системах;
- Моделирование систем управления.

**Цели освоения дисциплины** – обеспечение будущих специалистов концептуальными, теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками в области численных методов исследования операций в информационной логистике, необходимыми при выполнении математических расчетов при проектировании технологических и экономических объектов и автоматизированных 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.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Вычислительная математика» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.05.01 Специальные организационно-технические системы:

### **а) профессиональные (ПК):**

- способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь

для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК- 2);

- способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК- 3);
- способен осуществлять информационно-аналитическую поддержку принятия решений на основе мониторинга и ситуационного анализа, применять адекватный математический аппарат для формализации проблемы, анализа и выработки вариантов решения (ПК-26);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- особенности численных методов для каждого класса задач, их достоинства и недостатки;
- вычислительные алгоритмы решения задач дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры;
- методы оценки вычислительной сложности алгоритмов

**Уметь:**

- обосновывать выбор численного метода решения конкретной задачи;
- решать задачи вычислительной математики средствами систем программирования или математических пакетов;
- оценивать вычислительную сложность алгоритмов решения типовых задач вычислительной математики;

**Владеть:**

- численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений;
- решением задач вычислительной математики средствами систем программирования или математических пакетов;
- оценкой вычислительной сложности алгоритмов решения типовых задач вычислительной математики.

**Приобрести опыт деятельности:**

- применения вычислительных методов и программных продуктов, используемых при расчетах на современных компьютерах для анализа математических моделей объектов и процессов.

## Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение.	Предмет численные методы исследования операций в информационной логистике. Методы и задачи. Ограничения по ресурсам. Связь с другими дисциплинами специальности.
2	Элементы теории погрешностей.	Абсолютная и относительная погрешности. Понятие об оценке погрешности. 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	Интерполяция функций сплайнами.	Понятие сплайна. Построение интерполяционного кубического сплайна. Оценка погрешности.
4	Численное дифференцирование.	Постановка задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов. Оценка погрешностей метода и исходных данных.
5	Численное интегрирование функций.	Постановка задачи приближенного вычисления определенных интегралов. Оценка погрешностей метода, исходных данных и округления. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности.
6	Экстраполяция при известном порядке аппроксимации.	Правила Рунге и Ричардсона. Математическая модель погрешности. Идентификация математической модели по результатам численного эксперимента. Экстраполяция и оценка погрешности. Метод Ромберга.
7	Экстраполяция при неизвестном порядке аппроксимации.	Процесс Эйткена. $\delta^2$ – алгоритм, E–алгоритм, u–алгоритм, $\Theta$ –алгоритм. Иллюстрация на численном эксперименте.
8	Численная фильтрация.	Постановка и решение задачи численной фильтрации.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
9	Решение задачи Коши	Методы Эйлера, Рунге-Кутта, 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.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Научно-методического совета

По специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

По специализации №2 Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах

(наименование специализации)

Реализуемой по форме обучения Очная

Соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС  С.С.Валеев

«30» августа 2016 г.