

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.05 Надежные вычисления и вычисления  
повышенной точности

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

02.04.01.02 Вычислительная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.ф.м.н., профессор, Доброненц Б.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами компетенций достаточных для разработки и реализации численных алгоритмов высокой точности и оценок.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются:

- в формировании у студентов представлений о современных подходах к повышению точности вычислений;
- в знакомстве будущих специалистов в области вычислительной математики с принципами и методами разработки надежных вычислительных алгоритмов и программного обеспечения (ПО).

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики</b>	
ОПК-1.1: Находит актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики, используя методы научного поиска	Знает проблемы прикладной и компьютерной математики, методы научного поиска информации. Умеет анализировать полученную информацию на основе системного подхода. Владеет методами поиска научной информации, в том числе с использованием библиотечно-справочных систем.
ОПК-1.2: Формулирует и решает актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики, используя фундаментальные знания и практический опыт работы	Знает постановки фундаментальных задач прикладной и компьютерной математики, базирующихся на надежных вычислениях и вычислениях с повышенной точности. Умеет решать классические фундаментальные задачи прикладной и компьютерной математики, в том числе с использованием алгоритмов надежных вычислений и вычислений с повышенной точностью. Математическим аппаратом и навыками практического программирования для решения математических задач.

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	
занятия лекционного типа	0,53 (19)	
практические занятия	0,53 (19)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,94 (178)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Интервальный анализ</b>									
	1. Интервальный анализ	2							
<b>2. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>									
	1. Решение систем линейных алгебраических уравнений	3							
	2. Решение систем линейных алгебраических уравнений			3					
<b>3. Решение систем нелинейных уравнений</b>									
	1. Решение систем нелинейных уравнений	2							
	2. Решение систем нелинейных уравнений			3					
<b>4. Решение систем дифференциальных уравнений</b>									
	1. Решение систем дифференциальных уравнений	2							
	2. Решение систем дифференциальных уравнений			3					
<b>5. Решение краевых задач</b>									
	1. Решение краевых задач	3							
	2. Решение краевых задач			3					
<b>6. МКЭ повышенного порядка точности</b>									

1. МКЭ повышенного порядка точности	2							
2. Суперсходимость МКЭ			3					
<b>7. Построение разностных схем повышенного порядка точности</b>								
1. Построение разностных схем повышенного порядка точности	3							
2. Суперсходимость МКЭ			2					
<b>8. Итерационное уточнение и методы коррекции невязки</b>								
1. Итерационное уточнение и методы коррекции невязки	2							
2. Метод коррекции невязки			2					
3. Самостоятельное изучение теоретического материала и выполнение лабораторных работ							178	
Всего	19		19				178	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Распопов В. Е., Клунникова М. М. Численное решение задач для обыкновенных дифференциальных уравнений: учеб.-метод. пособие (Красноярск: СФУ).
2. Зализняк В. Е., Щепановская Г. И. Теория и практика по вычислительной математике: учебное пособие для студентов вузов по специальности (направлению) подготовки ВПО 010501 (010500.62) "Прикладная математика и информатика" (ОПД. Ф.09-Численные методы)(Красноярск: СФУ).
3. Новиков Е. А., Шорников Ю.В. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем: монография(Новосибирск: НГТУ).
4. Ковеня В. М., Шокин Ю. И. Алгоритмы расщепления при решении многомерных задач аэрогидродинамики: [монография](Новосибирск: Издательство СО РАН).
5. Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В. Вычислительные методы: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Добронеев Б. С., Попова О. А. Численный вероятностный анализ неопределенных данных: монография(Красноярск: СФУ).
7. Вержбицкий В. М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов(Москва: Директ-Медиа).
8. Вержбицкий В. М. Вычислительная линейная алгебра: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика» и специальности 230401 «Прикладная математика»(Москва: Директ-Медиа).
9. Добронеев Б. С. Интервальная математика: [учебное пособие] для студентов вузов по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и направлению 510200 "Прикладная математика и информатика"(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
10. Волков Е. А. Численные методы: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
11. Добронеев Б. С., Шайдуров В. В., Шокин Ю. И. Двусторонние численные методы: монография(Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО]).
12. Добронеев Б.С. Надежные вычисления и вычисления повышенной точности: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование, 02.04.01.02 Вычислительная математика](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. ОС MS Windows
2. MS Office

3. АВСPascal

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не предусмотрено

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Оборудование:

Проектор и проекционный экран / плазменная панель (1 шт.)

Маркерная / меловая доска (1 шт.)

Компьютеры (10 шт.)