

Компонент ОПОП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной техники и  
автоматизированных систем

Б1.О.05.03  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

Вычислительная математика и численные методы

Разработчики:

Авдеева Е.Н., доцент  
ФИО должность

Баженова К.А.  
ФИО

доцент, канд.экон.наук  
должность, звание

Утверждено на заседании кафедры  
цифровых технологий, математики и  
экономики  
протокол №13 от 29.06.2022г.  
И.о. заведующего кафедрой ЦТМиЭ

  
подпись

Мотина Т.Н.  
ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Способен применять знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Способен применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основы математики и вычислительной техники; <b>Уметь:</b> решать задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования; <b>Владеть:</b> навыками теоретического исследования.

### 2. Содержание дисциплины

1. **Элементарная теория погрешностей** Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешностей. Предельные погрешности. Общая формула для погрешности. Корректность и устойчивость вычислительного алгоритма.

2. **Методы решения нелинейных уравнений.** Постановка и этапы решения задачи. Отделение корней. Графическое решение уравнений. Метод половинного деления (метод бисекции). Метод простых итераций, метод Ньютона-Рафсона, Метод хорд. Метод хорд и касательных. Общая характеристика методов. Сходимость, скорость сходимости, устойчивость к вычислительным погрешностям.

3. **Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.** Прямые методы. Метод Гаусса и его модификации. Решение систем специальной структуры. Метод прогонки. Итерационные методы. Приведение системы к виду, удобному для итерации. Метод простой итерации, метод Зейделя. Понятие о методах решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений.

4. **Методы решения систем нелинейных уравнений.** Постановка задачи. Общая характеристика итерационных методов. Сходимость. Корректность и обусловленность задачи. Метод простых итераций. Метод Ньютона.

5. **Интерполирование функций.** Постановка задачи интерполяции. Разделенные и конечные разности. Интерполирование для случая равноотстоящих узлов. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционная формула Лагранжа. Схема Эйткена.

#### 6. **Аппроксимация функций**

Метод наименьших квадратов.

7. **Численное дифференцирование.** Постановка задачи. Формулы численного дифференцирования, основанные на формулах Ньютона, разностные формулы. Выбор оптимального шага дифференцирования.

8. **Численное интегрирование.** Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка погрешности формул интегрирования. обобщенная формула интегрирования Ньютона-Котеса. Выбор шага интегрирования по остаточному члену. Двойной пересчет.

9. **Численные методы решения дифференциальных уравнений.** Точные, приближенные и численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Краевые задачи. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература**

1. Вержбицкий, В. М. Основы численных методов : учебник для вузов / В. М. Вержбицкий. - Москва : Высш. шк., 2002. - 840 с. : ил. - ISBN 5-06-004020-8 : 99-87. 22.19 - В 31

2. Волков, Е. А. Численные методы : учеб. пособие / Е. А. Волков. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2004. - 248 с. - ISBN 5-8114-0538-3 : 127-50; 127-63. 22.19 - В 67

#### **Дополнительная литература**

3. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 366, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) (Знание. Уверенность. Успех!). - Библиогр.: с. 365-367. - ISBN 978-5-8114-0801-6 : 350-02.

4. Мостовская, Л. Г. Практикум по курсу "Вычислительная математика" : учеб. пособие для специальностей 220400 "Программное обеспечение вычислительной техники и АС и 210200 "Автоматизация технологии процессов и производств". Ч. 1 / Л. Г. Мостовская, Середа А.-В. И.; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2001. - 86 с. - ISBN 5-86185-139-5 : 50-00. 22.19 - М 84

5. Середа, А.-В. И. Вычислительная математика : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Середа А.-В. И.; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2007. - 82 с. - Библиогр.: с. 81-82. - ISBN 978-5-86185-380-4 : 303-24. 22.19 - С 32

### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

**7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)

**8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ.

**10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	3	4	–	
Лекции	30	30	–	<b>60</b>
Практические занятия	–	–	–	–
Лабораторные работы	30	30	–	<b>60</b>
Самостоятельная работа	48	48	–	<b>96</b>
Подготовка к промежуточной аттестации	–	36	–	<b>36</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	–	<b>252</b>

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет с оценкой	1/–	–/–	–	<b>1</b>
Экзамен	–	1	–	<b>1</b>
Количество расчетно-графических работ	1	1	–	<b>2</b>

**Перечень лабораторных работ по формам обучения**

№	Темы лабораторных работ
<b>Очная форма обучения</b>	
<b>3 семестр</b>	
1	Вычисление погрешностей
2	Решение нелинейных уравнений
3	Решение систем линейных уравнений
4	Решение систем нелинейных уравнений
5	Интерполирование функций

	<b>4 семестр</b>
6	Аппроксимация функций
7	Численное дифференцирование
8	Численное интегрирование
9	Численное решение дифференциальных уравнений
<b>Заочная форма обучения</b>	
<b>2курс, (зимняя сессия)</b>	
1	Вычисление погрешностей
2	Решение нелинейных уравнений
3	Решение систем линейных уравнений
4	Решение систем нелинейных уравнений
5	Интерполирование функций
<b>2курс, (летняя сессия)</b>	
6	Аппроксимация функций
7	Численное дифференцирование
8	Численное интегрирование
<b>3 курс, (зимняя сессия)</b>	
9	Численное решение дифференциальных уравнений