

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Численные методы анализа

Закреплена за кафедрой  
Направление подготовки  
Профиль

Базовых дисциплин  
27.03.04 Управление в технических системах  
Информационные технологии в управлении

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану  
в том числе:

108 Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 4

аудиторные занятия

54

самостоятельная работа

50

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	12	12	12	12
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*Атаманов Александр Аркадьевич*

Рабочая программа

**Численные методы анализа**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-24.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Базовых дисциплин**

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

- |     |  |
|-----|--|
| 1.1 | формирование фундаментальных знаний о математических основах численных методов                       |
| 1.2 | получение навыков применения основных методов вычислительной математики для решения инженерных задач |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

- |            |   |
|------------|---|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1      | Математика  |
| 2.1.2      | Информатика   |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1      | Системное программное обеспечение   |
| 2.2.2      | Системы управления базами данных  |
| 2.2.3      | Управление данными  |
| 2.2.4      | Научно-исследовательская работа   |
| 2.2.5      | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                  |
| 2.2.6      | Автоматизированные информационно-управляющие системы  |
| 2.2.7      | Моделирование систем управления   |
| 2.2.8      | Надежность систем управления  |
| 2.2.9      | Прикладное программирование   |
| 2.2.10     | Специальное программное обеспечение   |
| 2.2.11     | Идентификация и диагностика систем  |
| 2.2.12     | Информационно-измерительные системы   |
| 2.2.13     | Компьютерное моделирование процессов в технических системах   |
| 2.2.14     | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                  |
| 2.2.15     | Защита информации   |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)**

**ОПК-2.1: Использует профильные разделы математики для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

ОПК-2.1-33 ориентироваться в математическом аппарате профессиональной области, строить математическую модель исследуемого объекта (явления)

ОПК-2.1-32 основные понятия, методы и приемы решения задач аппроксимации функций, численного интегрирования и дифференцирования, линейной алгебры, решения нелинейных уравнений и систем, дифференциальных уравнений;

ОПК-2.1-31 особенности этапов математического моделирования объектов, описываемых дифференциальными, разностными и алгебраическими уравнениями, а также методов и алгоритмов исследования этих моделей с учетом их возможной реализации на ЭВМ;

**Уметь:**

ОПК-2.1-У3 правильно математически сформулировать вычислительную задачу, проанализировать её свойства, обоснованно выбрать оптимальный численный метод решения, проанализировать свойств алгоритма

ОПК-2.1-У2 применять методы вычислений для решения типичных задач профессиональной области с доведением решения до практически приемлемого численного результата;

ОПК-2.1-У1 выбрать метод решения поставленной задачи, реализовать его в виде схемы алгоритма и программы, интерпретировать результаты моделирования и оценить их погрешность в типичных задачах профессиональной области с доведением решения до практического результата;

**Владеть:**

ОПК-2.1-В2 навыками реализации численных алгоритмов решения вычислительных задач, доведения решения до числового результата, анализа полученных решений

ОПК-2.1-В1 способностью реализовать метод решения задачи в виде схемы алгоритма и программы на одном из алгоритмических языков, пользоваться стандартным математическим программным обеспечением;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Элементарная теория погрешностей. Вычислительные задачи и методы</b>					
1.1	Аналитическое приближение табличных функций /Лек/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Интерполяция. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов /Пр/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Равномерное приближение функций интерполяционными многочленами. Многочлены Чебышева /Лаб/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.4	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	8	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Интерполяция</b>					
2.1	Тригонометрическая интерполяция /Лек/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Локальная интерполяция. Сплайны /Лаб/	4	8	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Численное дифференцирование. Численное интегрирование</b>					
3.1	простейшие квадратурные формулы /Лек/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса и Гаусса /Пр/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса и Гаусса /Лаб/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Численные методы линейной алгебры</b>					
4.1	Численные методы решения систем линейных уравнений /Лек/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Численное решение проблемы собственных значений /Пр/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Численное решение нелинейных уравнений и систем. Методы решения нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений /Лаб/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.4	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем</b>					
5.1	Простейшие численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	4	2	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5.2	Простейшие численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	4	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.3	Самостоятельное изучение материала и подготовка к зачету /Ср/	4	12	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По разделу 1 – контрольная работа №1  
По разделу 2 – контрольная работа №2  
По разделу 3 – контрольная работа №3  
По разделу 4 – контрольная работа №4

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Методика оценивания:

Оценка «зачтено» – разделы индивидуального задания выполнены полностью, технически грамотно оформлены.  
Оценка «не зачтено» – разделы индивидуального задания выполнены не в полном объеме, имеются недочеты в оформлении заданий.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Высшая математика. Раздел: Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 1999

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Данко П.Е.	Высшая математика. В 2ч.: учебное пособие	Электронный каталог	Москва ОНИКС.Мир и образование, 2006

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Шипачев В.С. В.С. Шипачев	Высшая математика: учебник и практикум	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л3.2	Мачулис В.В. В.В. Мачулис; Тюменский государственный университет	Высшая математика: учеб. пособие	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Э2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>	<a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Teams
П.3	Canvas

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>	
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
25	Математика	Компьютер, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		