

**Рабочая программа утверждена**

решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Численные методы анализа**

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин
Направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль	Информационные технологии в управлении
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	зачет с оценкой 5 семестр
аудиторные занятия	54
самостоятельная работа	32
часов на контроль	18

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	12	12	12	12
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	18	18	18	18
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Закиров А.А.*

Рабочая программа

**Численные методы анализа**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-20.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественно-научных дисциплин**

Протокол от 23.06.2020 г., №6

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Мокрецова Л.О.

**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.Б

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

- |       |             |
|-------|-------------|
| 2.1.1 | Математика  |
| 2.1.2 | Информатика |

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

- |        |                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------|
| 2.2.1  | Системное программное обеспечение                           |
| 2.2.2  | Системы управления базами данных                            |
| 2.2.3  | Управление данными                                          |
| 2.2.4  | Web приложения удаленного управления                        |
| 2.2.5  | Кодирование информации                                      |
| 2.2.6  | Научно-исследовательская работа                             |
| 2.2.7  | Автоматизированные информационно-управляющие системы        |
| 2.2.8  | Защита информации                                           |
| 2.2.9  | Моделирование систем управления                             |
| 2.2.10 | Надежность систем управления                                |
| 2.2.11 | Прикладное программирование                                 |
| 2.2.12 | Специальное программное обеспечение                         |
| 2.2.13 | Финансовое программное обеспечение                          |
| 2.2.14 | Идентификация и диагностика систем                          |
| 2.2.15 | Информационно-измерительные системы                         |
| 2.2.16 | Компьютерное моделирование процессов в технических системах |
| 2.2.17 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР        |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ****УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности****Знать:**

УК-6.1-31 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

УК-6.1-32 основные понятия, методы и приемы решения задач аппроксимации функций, численного интегрирования и дифференцирования, линейной алгебры, решения нелинейных уравнений и систем, дифференциальных уравнений

УК-6.1-33 ориентироваться в математическом аппарате профессиональной области, строить математическую модель исследуемого объекта (явления)

**Уметь:**

УК-6.1-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

УК-6.1-У2 применять методы вычислений для решения типичных задач профессиональной области с доведением решения до практически приемлемого численного результата

УК-6.1-У3 правильно математически сформулировать вычислительную задачу, проанализировать её свойства, обоснованно выбрать оптимальный численный метод решения, проанализировать свойств алгоритма

**Владеть:**

УК-6.1-В1 способностью реализовать метод решения задачи в виде схемы алгоритма и программы на одном из алгоритмических языков, пользоваться стандартным математическим программным обеспечением

УК-6.1-В2 навыками реализации численных алгоритмов решения вычислительных задач, доведения решения до числового результата, анализа полученных решений

**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/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Интерполяция. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов /Пр/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Равномерное приближение функций интерполяционными многочленами. Многочлены Чебышева /Лаб/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.4	Самостоятельное изучение материала /Ср/	5	6	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Интерполяция</b>					
2.1	Тригонометрическая интерполяция /Лек/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Локальная интерполяция. Сплайны /Лаб/	5	8	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	5	6	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Численное дифференцирование. Численное интегрирование</b>					
3.1	простейшие квадратурные формулы /Лек/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса и Гаусса /Пр/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса и Гаусса /Лаб/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Самостоятельное изучение материала /Ср/	5	6	УК-6.1	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/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Численное решение проблемы собственных значений /Пр/	5	4	УК-6.1	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/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.4	Самостоятельное изучение материала /Ср/	5	6	УК-6.1	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/	5	2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Простейшие численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	5	4	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Самостоятельное изучение материала и подготовка к зачету /Ср/	5	8	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

Контроль		18	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
----------	--	----	--------	----------------------------------

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 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>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
25	Математика	Компьютер, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Объем знаний, которые необходимо усвоить при изучении учебной дисциплины, определяется федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), который определяет государственные требования к минимуму содержания знаний и уровню подготовки выпускника по дисциплине. Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям согласно ФГОС, приведены в начале настоящей программы. Содержание тем учебной дисциплины и тем лабораторных практикумов и практических занятий приведены в программе. Этим определяются минимальные знания, которые студент должен демонстрировать после изучения дисциплины.