

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет информатики и информационных технологий*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы и системы компьютерной математики**

Кафедра информационных систем и технологий программирования

#### **Образовательная программа**

09.03.04 Программная инженерия

#### **Профиль подготовки:**

*разработка программно-информационных систем  
программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем*

**Уровень высшего образования:** *бакалавриат*

#### **Форма обучения:**

*очная*

#### **Статус дисциплины:**

входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений

**Махачкала, 2022**

Рабочая программа дисциплины «Методы анализа и обработки данных» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия от «19» сентября 2017г. № 920.

Разработчик(и): кафедра информационных систем и технологий программирования, Муталибова З.Р.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ИСиТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ  
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы и системы компьютерной математики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой «Информационные системы и технологии программирования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением разделов: математическая логика и теория алгоритмов; математика; алгебра; дискретная математика; математический анализ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-2, ОПК-6

В рабочей программе дисциплины предусмотрено проведение учебных занятий в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

Текущий контроль проводится в форме оценки устного ответа, решения задач и упражнений; промежуточный контроль - в форме зачета.

Объем дисциплины в зачетных единицах - 3 з.е., в академических часах - 108 ч. Объем дисциплины в очной форме:

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
3	108	36	18		18		72	зачет

### 1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины* - формирование в систематизированной форме математической культуры студентов, понятий о роли информационных технологий в решении математических задач, а также подготовка студентов к применению специальных прикладных пакетов компьютерной математики для решения задач.

*Задачи дисциплины:*

- ознакомление студентов с математическими и алгоритмическими моделями систем и методами их имитационного моделирования;
- ознакомление с современными системами компьютерной математики, некоммерческие и коммерческие, их функциональными возможностями;
- овладение методами и приемами программирования на встроенных в СКМ языках программирования сверхвысокого уровня;
- решение математических задач теоретического и прикладного характера в средах СКМ MAXIMA и MATHCAD.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методы и системы компьютерной математики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способности и установки, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Программирование».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины необходимы бакалаврам для изучения последующих дисциплин:

- программирование на языке высокого уровня;
- объектно-ориентированное программирование;
- функциональное и логическое программирование;
- теория автоматов и формальных языков;
- методы и алгоритмы обработки изображений;
- имитационное моделирование;
- технология программирования;
- научно-исследовательская работа;
- учебная практика;
- производственная практика.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. <b>Знает</b> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. <b>Умеет</b> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. <b>Владеет</b> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Имеет:</i> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Опрос, тестирование, проекты, контрольная работа

<p>ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.  ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.  ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p><i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.  <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.  <i>Владеет</i> навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>Опрос, тестирование, проекты, контрольная работа</p>
---	--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа. Структура дисциплины

Структура дисциплины в очной форме:

	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
<b>Модуль 1. Возможности современных систем компьютерной математики</b>									
1.	Классификация, структура и основные возможности СКМ. Некоммерческие и коммерческие СКА и СКМ	3		1	1				опрос, тестирование, лабораторная работа, контрольная работа
2.	Пользовательский интерфейс системы MATLAB. основные приемы работы в командной строке. Использование математических операторов и функций для выполнения вычислений с действительными и комплексными числами	3		1	1				
3.	Принципы создания и редактирования числовых массивов: формирование одномерных(векторы) и двумерных(матрицы) числовых массивов в среде MATLAB; редактирование данных в массивах	3		2	1				
4.	Операции обработки данных в массивах. Особенности организации вычислений с массивами в среде MATLAB (матричные и поэлементные операции с массивами). Решение систем линейных алгебраических уравнений в MATLAB	3			1				
5.	Построение графиков функций двух переменных, поверхностей. Приемы оформления. Построение специальных видов графиков (диаграммы, графики в полярных системах координат, графики вектора, траекторий, годографы и т.п.)	3			2				
	<i>Итого по модулю 1:</i>	3		4	6			26	

**Модуль 2. Разработка программ в системе компьютерной математике**

1.	Понятие об m-файлах: сценарии (скрипты) и функции. Приемы разработки сценариев и функций в среде MATLAB. Локальные, глобальные переменные	3		2	1				опрос, тестирование, лабораторная работа, контрольная работа
2.	Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления	3		2	1				
3	Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода; функций работы с файлами.	3		2	2				
<i>Итого по модулю 2:</i>		3		6	4			26	

**Модуль 3. Вычислительные методы в системе компьютерной математике**

1.	Методы и алгоритмы численного решения уравнений: классификация уравнений; обзор основных этапов решения нелинейных уравнений и систем; решение нелинейных уравнений и систем уравнений в среде MATLAB	3		2	1				опрос, тестирование, лабораторная работа, контрольная работа
2.	Методы численного дифференцирования и интегрирования: алгоритмы численного дифференцирования и интегрирования; погрешность и обусловленность методов; применение MATLAB для численного дифференцирования и интегрирования	3		1	1				
3.	Методы и алгоритмы интерполирования и аппроксимации числовых данных. Функции среды MATLAB для интерполяции и аппроксимации (интерполяция	3		1	2				

	полиномами, сплайнами, метод наименьших квадратов, ряды Фурье).							
4.	Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, метод Рунге-Кутты). Погрешность методов, выбор шага интегрирования	3		1	2			
5.	Использование среды MATLAB для решения задачи Коши. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	3		1	2			
	<i>Итого по модулю 3:</i>			8	8			20
	<i>Итого за семестр:</i>			18	18			72

## Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы	Грудомкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
<b>Модуль 1. Возможности современных систем компьютерной математики</b>						
1	Классификация, структура и основные возможности СКМ. Некоммерческие и коммерческие СА и СКМ	1	История возникновения и создания систем компьютерной математики, их возможности и сферы применения. Обзор и особенности нескольких систем компьютерной математики.	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, обсуждение
2	Пользовательский интерфейс системы MATLAB. основные приемы работы в командной строке. Использование математических операторов и функций для выполнения вычислений с действительными и комплексными числами	1	Пользовательский интерфейс системы MATLAB. основные приемы работы в командной строке. Использование математических операторов и функций для выполнения вычислений с действительными и комплексными числами	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, обсуждение



3.	Принципы создания и редактирования числовых массивов: формирование одномерных(векторы) и двумерных(матрицы) числовых массивов в среде MATLAB; редактирование данных в массивах	2	Работа с массивами. Задачи линейной алгебры и анализа. Высокоуровневая графика. Вещественные числа и тип данных double. Комплексные числа и комплексные функции. Числовые массивы. Вычисления с массивами.	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Интерактивная лекция, обсуждение
4.	Операции обработки данных в массивах. Особенности организации вычислений с массивами в среде MATLAB (матричные и поэлементные операции с массивами). Решение систем линейных алгебраических уравнений в MATLAB	1	Работа с массивами. Задачи линейной алгебры и анализа. Высокоуровневая графика. Вещественные числа и тип данных double. Комплексные числа и комплексные функции. Числовые массивы. Вычисления с массивами.	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Интерактивная лекция, обсуждение
5.	Построение графиков функций двух переменных, поверхностей. Приемы оформления. Построение специальных видов графиков (диаграммы, графики в полярных системах координат, графики вектора, траекторий, годографы и т.п.)	1	Построение графиков функций и их форматирование, построение нескольких графиков на одной системе координат. Решение уравнений и их систем при помощи МС. (символьный способ, операции, панели и т. д.). Решение уравнений и их систем графическим способом, его достоинства и недостатки. Задание ранжированной переменной и использование ее для выделения участка графика функции. Решение задач на составление математических моделей (в виде уравнений или их систем).	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Интерактивная лекция, обсуждение

**Модуль 2. Разработка программ в системе компьютерной математике**

1.	Понятие об m-файлах: сценарии (скрипты) и функции. Приемы разработки сценариев и функций в среде MATLAB. Локальные, глобальные переменные	2	Решение задач теории дифференциальных уравнений. Программирование в MatLab. Построение графиков функции. Трехмерная графика. Сценарии и m-файлы.	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, обсуждение
2.	Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления	2	Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, обсуждение
3.	Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода; функций работы с файлами.	2	Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода; функций работы с файлами.	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Интерактивная лекция, обсуждение

**Модуль 3. Вычислительные методы в системе компьютерной математике**

1	Методы и алгоритмы численного решения уравнений: классификация уравнений; обзор основных этапов решения нелинейных уравнений и систем; решение нелинейных уравнений и систем уравнений в среде MATLAB	2	Методы и алгоритмы численного решения уравнений: классификация уравнений; обзор основных этапов решения нелинейных уравнений и систем; решение нелинейных уравнений и систем уравнений в среде MATLAB	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, обсуждение
---	---	---	---	-------	---	----------------------------------

2	Методы численного дифференцирования и интегрирования: алгоритмы численного дифференцирования и интегрирования; погрешность и обусловленность методов; применение MATLAB для численного дифференцирования и интегрирования	1	Методы численного дифференцирования и интегрирования: алгоритмы численного дифференцирования и интегрирования; погрешность и обусловленность методов; применение MATLAB для численного дифференцирования и интегрирования	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, обсуждение
3	Методы и алгоритмы интерполирования и аппроксимации и числовых данных. Функции среды MATLAB для интерполяции и аппроксимации (интерполяция полиномами, сплайнами, метод наименьших квадратов, ряды Фурье).	1	Методы и алгоритмы интерполирования и аппроксимации числовых данных. Функции среды MATLAB для интерполяции и аппроксимации (интерполяция полиномами, сплайнами, метод наименьших квадратов, ряды Фурье).	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Интерактивная лекция, обсуждение
4	Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, метод Рунге-Кутты). Погрешность методов, выбор шага интегрирования	1	Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, метод Рунге-Кутты). Погрешность методов, выбор шага интегрирования	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Интерактивная лекция, обсуждение
5	Использование среды MATLAB для решения задачи Коши. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциал	1	Использование среды MATLAB для решения задачи Коши. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и	Интерактивная лекция, обсуждение

	ьных уравнений				имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	
--	-------------------	--	--	--	--	--

## Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Групповость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
<i>Модуль 1. Возможности современных систем компьютерной математики</i>						
1	Классификация, структура и основные возможности СКМ. Некоммерческие и коммерческие СА и СКМ	1	История возникновения и создания систем компьютерной математики, их возможности и сферы применения. Обзор и особенности нескольких систем компьютерной математики.	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2	Пользовательский интерфейс системы MATLAB. основные приемы работы в командной строке. Использование математических операторов и функций для выполнения вычислений с действительными и комплексными числами	1	Пользовательский интерфейс системы MATLAB. основные приемы работы в командной строке. Использование математических операторов и функций для выполнения вычислений с действительными и комплексными числами	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
3.	Принципы создания и редактирования числовых массивов: формирование одномерных(векторы) и двумерных(матрицы) числовых массивов в среде MATLAB; редактирование данных в массивах	1	Работа с массивами. Задачи линейной алгебры и анализа. Высокоуровневая графика. Вещественные числа и тип данных double. Комплексные числа и комплексные функции. Числовые массивы. Вычисления с массивами.	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
4.	Операции обработки данных в массивах. Особенности организации вычислений с массивами в среде MATLAB (матричные и поэлементные операции с массивами). Решение систем линейных алгебраических уравнений в MATLAB	1	Работа с массивами. Задачи линейной алгебры и анализа. Высокоуровневая графика. Вещественные числа и тип данных double. Комплексные числа и комплексные функции. Числовые массивы. Вычисления с массивами.	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
5.	Построение графиков функций двух переменных, поверхностей. Приемы оформления. Построение специальных видов графиков (диаграммы, графики в полярных системах координат, графики вектора, траекторий, годографы и т.п.)	2	Построение графиков функций и их форматирование, построение нескольких графиков на одной системе координат. Решение уравнений и их систем при помощи МС. (символьный способ, операции, панели и т. д.). Решение уравнений и их систем графическим способом, его достоинства и недостатки. Задание ранжированной переменной и использование ее для выделения участка графика функции. Решение задач на составление математических моделей (в виде уравнений или их систем).	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

					эффективности и надежности информационных систем и технологий.	
--	--	--	--	--	--	--

**Модуль 2. Разработка программ в системе компьютерной математике**

1.	Понятие об m-файлах: сценарии (скрипты) и функции. Приемы разработки сценариев и функций в среде MATLAB. Локальные, глобальные переменные	1	Решение задач теории дифференциальных уравнений. Программирование в MatLab. Построение графиков функции. Трехмерная графика. Сценарии и m-файлы.	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2.	Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления	1	Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
3.	Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода; функций работы с файлами.	2	Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода; функций работы с файлами.	ОПК-6	<i>Знает:</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет:</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

**Модуль 3. Вычислительные методы в системе компьютерной математике**

1	Методы и алгоритмы численного решения уравнений: классификация уравнений; обзор основных этапов решения нелинейных уравнений и систем; решение нелинейных уравнений и систем уравнений в среде MATLAB	2	Методы и алгоритмы численного решения уравнений: классификация уравнений; обзор основных этапов решения нелинейных уравнений и систем; решение нелинейных уравнений и систем уравнений в среде MATLAB	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2	Методы численного дифференцирования и интегрирования: алгоритмы численного дифференцирования и интегрирования; погрешность и обусловленность методов; применение MATLAB для численного дифференцирования и интегрирования	1	Методы численного дифференцирования и интегрирования: алгоритмы численного дифференцирования и интегрирования; погрешность и обусловленность методов; применение MATLAB для численного дифференцирования и интегрирования	ОПК-2	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> навыками применения	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

					современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	
3	Методы и алгоритмы интерполирования и аппроксимации числовых данных. Функции среды MATLAB для интерполяции и аппроксимации (интерполяция полиномами, сплайнами, метод наименьших квадратов, ряды Фурье).	2	Методы и алгоритмы интерполирования и аппроксимации числовых данных. Функции среды MATLAB для интерполяции и аппроксимации (интерполяция полиномами, сплайнами, метод наименьших квадратов, ряды Фурье).	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
4	Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, метод Рунге-Кутты). Погрешность методов, выбор шага интегрирования	2	Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, метод Рунге-Кутты). Погрешность методов, выбор шага интегрирования	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
5	Использование среды MATLAB для решения задачи Коши. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	2	Использование среды MATLAB для решения задачи Коши. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-6	<i>Знает</i> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. <i>Умеет</i> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

## 5. Образовательные технологии

При проведении аудиторных занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы и системы компьютерной математики» используются как традиционные, так и нетрадиционные образовательные технологии.

Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как лекция, практические занятия, лабораторные занятия:

Часто используются следующие виды лекций:

- информационная лекция;
- проблемная лекция;
- лекция-визуализация.

Практические занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе прикладных и исследовательских задач. В ходе проведения лабораторных занятий используются задания учебно-тренировочного и творческого характера.

При изучении дисциплины «Методы и системы компьютерной математики» используются активные и интерактивные технологии обучения как:

- технология сотрудничества (работа в малых группах, коллективная мыслительная деятельность);
- медиатехнология (подготовка и демонстрация преподавателем презентации);
- кейс-технологии (проблемный метод, моделирование).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 30% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа включает работу под руководством преподавателя и индивидуальную работу студента.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение литературы и лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю;

подготовка к промежуточному контролю

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Методические материалы для обеспечения СРС готовятся преподавателем и могут размещаться на персональном сайте преподавателя, либо на платформе электронного обучения. Кроме того, на основе рабочей программы дисциплины может составляться план-график, где преподаватель устанавливает рекомендуемые сроки предоставления на проверку результатов самостоятельной работы студента: контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, рефератов, курсовых работ и др., советует использование основных и дополнительных источников литературы. [eor.dgu.ru/Default/NProfileUMK/?code=09.03.04&profileId=4524](http://eor.dgu.ru/Default/NProfileUMK/?code=09.03.04&profileId=4524)

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		Формируемые компетенции
	Очная		
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	12		



опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10	ОПК-2
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10	
подготовка к практическим занятиям	10	
<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>		
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10	ОПК-6
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	10	
<b>Итого СРС:</b>	<b>72</b>	

### **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и иные материалы

*Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля*

*Модуль 1. Случайные события*

1. Назначение и области применения систем компьютерной математики.
2. Характеристика возможностей и основных приемов работы в среде MATLAB.
3. Правила и основные операторы для организации математических вычислений с действительными и комплексными числами в командном окне среды MATLAB
4. Массивы числовых данных в MATLAB. Принципы создания и редактирования одномерных массивов
5. Массивы числовых данных в MATLAB. Принципы создания и редактирования двумерных массивов
6. Особенности организации поэлементных вычислений с массивами в MATLAB. Табулирование функций.
7. Операции линейной алгебры в MATLAB: умножение векторов и матриц, вычисление определителей, решение систем линейных алгебраических уравнений.
8. Определение характеристик массивов данных (количество элементов, размерность массива, максимальное и минимальное значение элемента в массиве и др.)
9. Операторы среды MATLAB для построения графиков функций одной переменной
10. Оформление графиков функции одной переменной в среде MATLAB
11. Трехмерная графика в среде MATLAB (графики функции двух переменных, графики поверхностей).
12. Функции построения графиков специального вида в среде MATLAB (диаграммы, годографы, графики в полярной системе координат).
13. Разработка программ на m-языке среды MATLAB. Отличительные особенности файлов-сценариев и файлов-функций.
14. Разработка файлов-функций в среде MATLAB. Входные и выходные параметры функций, локальные, глобальные переменные.
15. Разработка программ в среде MATLAB, содержащих условные операторы и операторы ветвления (выбора)
16. Разработка программ в среде MATLAB, содержащих операторы цикла с параметром и цикла с предусловием
17. Организация ввода данных пользователем в процессе выполнения программы
18. Операторы для организации работы с файлами в программах среды MATLAB
19. Основные этапы решения нелинейных уравнений в среде MATLAB. Приемы выявления и отделения корней нелинейного уравнения
20. Алгоритмы численного решения нелинейного уравнения. Применение среды MATLAB для численного решения нелинейного уравнения

21. Численное дифференцирование: использование MATLAB
22. Вычисление интеграла с использованием возможностей среды MATLAB. Оценка точности вычислений
23. Методы интерполирования данных. Использование MATLAB для интерполирования данных
24. Методы аппроксимации данных. Использование MATLAB для аппроксимации данных
25. Алгоритмы численного решения обыкновенного дифференциального уравнения: задача Коши, методы Эйлера и его модификация
26. Численное решение обыкновенного дифференциального уравнения: метод Рунге-Кутты, погрешность методов, выбор шага интегрирования
27. Приведение дифференциального уравнения n-го порядка к каноническому виду
28. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем с использованием встроенных функций среды MATLAB
29. Алгоритм решения статически определимой конструкции методом декомпозиции с составлением системы уравнений равновесия
30. Использование векторных преобразований для вычисления моментов сил
31. Преобразование декартовых координат в полярные и наоборот в MATLAB.
32. Построение полярных диаграмм. Особенности построения графиков траектории точек и тел в среде MATLAB
33. Способы построения изображений звеньев механизмов. Применение функций plot, plot3, patch, fill, rectangle. Методы высокоуровневой графики. Методы анимации.
34. Управление графическими объектами. Функции pause, delete, getframe, movi
35. Собственные числа и векторы матрицы. Функции для определения собственных
36. чисел и векторов в среде MATLAB
37. Алгоритм построения АЧХ линейной системы с несколькими степенями свободы с
38. использованием средств MATLAB

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания учебной деятельности студента

*Лекции.* Посещаемость, опрос, активность за семестр - от 0 до 5 баллов.

*Практические занятия.* Посещаемость, опрос, активность за семестр - от 0 до 30 баллов.

*Самостоятельная работа.* Контроль выполнения заданий самостоятельной работы в течение семестра - от 0 до 25 баллов.

*Промежуточная аттестация.* Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Методы анализа и обработки данных» в ходе промежуточной аттестации.

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала;
- знание понятийного аппарата и монографической литературы по курсу;
- умение критически оценивать основные положения курса и увязывать теорию с практикой (от 25 до 40 баллов).

Ответ студента:

- свидетельствует о знании материала по программе и рекомендованной литературе.
- содержит правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала (от 15 до 24 баллов).

Ответ студента:

- содержит поверхностные знания важнейших разделов программы, затруднения

с использованием научно-понятийного аппарата курса и стремление логически четко построить ответ;

– свидетельствует о возможности последующего обучения (от 1 до 14 баллов). Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» составляет 100 баллов.

Студент заслуживает «зачтено» при наборе - 51 % и выше.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. При ответе студента от 51 до 65% выставляется оценка «удовлетворительно», от 66 до 85% - оценка «хорошо», 86% и выше - оценка «отлично».

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

*а) основная литература:*

1. Шакин, В. Н. Основы работы с математическим пакетом Matlab : учебное пособие / В. Н.

Шакин, Т. И. Семенова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92434.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26229>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

*б) дополнительная литература:*

1. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Е. Плещинская [и др.].— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62173>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Кондаков Н.С. Основы численных методов [Электронный ресурс]: практикум/ Кондаков Н.С.— М.: Московский гуманитарный университет, 2014.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39690>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2022). - Яз. рус., англ.

3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.08.2022).

4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержания о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. - Махачкала, 2010. - Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2022).

5. Сайт кафедры <http://iit.dgu.ru/> (дата обращения 15.09.2022).

6. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».- <http://www.intuit.ru/> (дата обращения 15.09.2022).

7. Интернет-энциклопедия «Википедия». - <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения 15.09.2018).
8. Каталог математических ресурсов, упорядоченных типу и тематике. Форма доступа: [www.math.fsu.edu/Virtual/index.php](http://www.math.fsu.edu/Virtual/index.php)
9. Список бесплатных открытых программных пакетов. Форма доступа: [en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_open\\_source\\_software\\_packages](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open_source_software_packages)
10. Крупнейшая Интернет-энциклопедия по всем классическим разделам математики. Содержит более 12 000 веб-страниц. Форма доступа: [mathworld.wolfram.com](http://mathworld.wolfram.com)

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При подготовке к занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Для выполнения письменных домашних заданий необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях. Основным методом обучения является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными, в том числе из сети Интернет.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий.

#### *Локальные информационные технологии*

Группа программных средств	Наименование программного продукта
Офисные программы	Microsoft Office
Системы и среды программирования	PascalABC, C++

#### *Распределенные информационные технологии*

Группа	Наименование
Система тестирования	Система сетевого компьютерного тестирования ДГУ <a href="http://www.ts.icc.dgu.ru">www.ts.icc.dgu.ru</a>
Библиотеки и образовательные ресурсы	Электронная библиотека ДГУ <a href="http://www.elib.dgu.ru">http://www.elib.dgu.ru</a> Кафедральные сайты ДГУ <a href="http://cafedra.dgu.ru">http://cafedra.dgu.ru</a> Сайт электронных образовательных ресурсов ДГУ <a href="http://eor.dgu.ru">http://eor.dgu.ru</a>
Система электронного обучения	Сервер электронного обучения <a href="http://moodle.dgu.ru">http://moodle.dgu.ru</a>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекции по дисциплине читаются в классе, оборудованном проектором, к каждому занятию имеются презентации. Часть лекций предоставляется студенту в электронном формате. Практические занятия проводятся в компьютерных классах с современным аппаратным и программным обеспечением.