

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование в системе MatLab»

по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

магистерская программа «Информационные системы и технологии»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

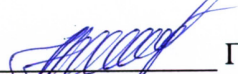
Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование в системе MatLab» по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование в системе MatLab» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 917 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 16 октября 2017 года № 48550, учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы и технологии») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:


доцент кафедры информационных и управляющих систем
Горбунов А.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем
18 апреля 2023 года, протокол № 15.


Заведующий кафедрой
информационных и управляющих систем _____  Горбунов А.И.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и
информационных технологий _____  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета
компьютерных систем и информационных технологий _____  Ветрова Н. Н.

© Горбунов А.И., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладение магистрантами необходимым объемом знаний для моделирования в среде MATLAB и умению визуализировать результаты моделирования в виде двухмерных и трехмерных графиков и поверхностей.

Задачи: овладение методологическими основами моделирования в среде MATLAB, умение сформулировать цель исследования, планирование и проведение эксперимента с моделями и обрабатывать и анализировать результаты экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование в системе MATLAB» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Численные методы», изучаемых в рамках подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Математическое моделирование в системе MATLAB» должны:

знать: основные программные инструменты для проведения вычислений; основные программные инструменты для построения двухмерных и трехмерных графиков; основные программные инструменты для построения поверхностей;

уметь: разрабатывать алгоритмы вычислений и построения двухмерных и трехмерных графиков; разрабатывать алгоритмы вычислений и построения поверхностей;

владеть: навыками программирования с использованием языка высокого уровня системы MATLAB.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы ОПОП ВО):

Общепрофессиональных:

ОПК-7.1 знать: принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;

ОПК-7.2 уметь разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;

ОПК-7.3 иметь навыки: построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;

профессиональных:

ПК-01.1 знать: методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях;

ПК-01.2 уметь: использовать и развивать методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях;

ПК-01.3 иметь навыки: использования инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	180 (5,0 зач. ед)		180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	56		20
Лекции	28		10
Семинарские занятия	-		
Практические занятия	-		-
Лабораторные работы	28		10
Курсовая работа (курсовой проект)	36		36
Индивидуальное задание	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	124		160
Форма аттестации	экзамен		экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

История разработки. Краткое описание языка MATLAB

Тема 2. Система компьютерной математики MATLAB

Математика и вычисления. Разработка алгоритмов. Визуализация данных. Независимые приложения. Внешние интерфейсы. Наборы инструментов. Альтернативные пакеты.

Тема 3. Вычисления в MATLAB

Структура программы пакета MatLab. Простые переменные и основные типы данных в MatLab. Арифметические операции с простыми переменными

Тема 4. Работа с векторами и матрицами в MATLAB

Векторы и матрицы. Операции над матрицами и векторами

Тема 5. Построение двухмерных графиков в MATLAB

Функция plot. Использование функции plot с одним аргументом. Построение нескольких графиков в одних и тех же координатах. Использование функции subplot

Тема 6. Оформление двухмерных графиков в MATLAB

Дополнительные параметры для изменения цвета, типа линии и маркера. Использование функции axis(). Создание подписей графиков, осей и отображение сетки на графике

Тема 7. Функции для построения двумерных графиков в MATLAB
Графики в логарифмическом масштабе. Графики в полулогарифмическом масштабе. Столбцовые диаграммы. Построение гистограмм. Лестничные графики — команды stairs

Тема 8. Построение специальных графиков в MATLAB

Графики с зонами погрешности. График дискретных отсчетов функции. Графики в полярной системе координат. Угловые гистограммы. Графики векторов. График проекций векторов на плоскость. Контурные графики

Тема 9. Построение трехмерных графиков в MATLAB

Создание массивов данных для трехмерной графики. Графики поля градиентов quiver. Построение графиков поверхностей. Сетчатые 3D-графики с окраской. Сетчатые 3D-графики с проекциями. Построение поверхности столбцами

Тема 10. Построение поверхностей в MATLAB

Построение поверхности с окраской. Построение поверхности и ее проекции. Построение освещенной поверхности. Средства управления подсветкой и обзором фигур. Построение графиков функций трех переменных. График трехмерной слоеной поверхности. Трехмерные контурные графики

Тема 11. Оформление трехмерных графиков

Установка титульной надписи. Установка осевых надписей. Ввод текста в любое место графика. Позиционирование текста с помощью мыши. Вывод пояснений. Маркировка линий уровня на контурных графиках. Управление свойствами осей графиков. Включение и выключение сетки

Тема 12. Создание плоских и пространственных геометрических фигур

Создание закрашенного многоугольника. Окраска плоских многоугольников. Вывод шкалы цветов. Цветные плоские круговые диаграммы. Другие команды управления световыми эффектами. Окрашенные многоугольники в пространстве. Цветные объемные круговые диаграммы. Построение цилиндра. Построение сферы. Трехмерная графика с треугольными плоскостями

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Пакет компьютерной математики MATLAB	2		2
2	Краткий обзор областей применения системы компьютерной математики MATLAB	2		
3	Арифметические операции с простыми числами	2		2
4	Хранение и обработка массивов в MATLAB	2		
5	Построение графиков в MatLab с использованием функции plot	2		2
6	Цветовое и графическое расширение оформления двумерных графиков в MatLab	2		
7	.Построение графиков в MatLab с использованием других функций	2		2
8	Возможности построение специальных графиков в MatLab	2		

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
9	Построение трехмерных графиков и поверхностей	4		2
10	Построение и оформление поверхностей и трехмерных графиков	2		
11	Установка надписей и ввод текста в любое место график	2		
12	Цветовое оформление трехмерной графики	4		
Итого:		28		10

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Основные типы данных и арифметические операции с простыми переменными	4		2
2	Вычисление матриц и векторов в MatLab	4		2
3	Построение двухмерных графиков в MatLab	4		
4	Оформление двухмерных графиков в MatLab	3		2
5	Построение трехмерных графиков в MatLab	4		
6	Построение и закрашивание многоугольников на плоскости	3		2
7	Построение окрашенных многоугольников и основных геометрических фигур в пространстве	3		2
8	Построение окрашенных диаграмм и графиков с использованием специальных команд	3		
Итого:		28		10

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		7
2	Система компьютерной математики MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		7
3	Вычисления в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	11		7
4	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		7
5	Построение двухмерных графиков в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	11		7
6	Оформление двухмерных графиков в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		7
7	Функции для построения двухмерных графиков в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		7

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
8	Построение специальных графиков в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		7
9	Построение трехмерных графиков в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	11		8
10	Построение поверхностей в MATLAB	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		8
11	Оформление трехмерных графиков	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	10		8
12	Создание плоских и пространственных геометрических фигур	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление лабораторных работ	11		8
Итого:			124		160

4.7. Курсовые работы/проекты.

В процессе выполнения курсовой работы студентом решаются следующие задачи.

При выполнении индивидуального задания №1 необходимо изучение и описание используемых в сложных математических вычислениях операторов и функций, предназначенных для возведения в степень, извлечения корня, сложения, вычитания, умножения и деления. Особое внимание уделяется определению последовательности вычислений с применением скобок. Решением задачи является написание программы и получение верного результата вычисления сложного математического выражения.

Таблица 1. Варианты к заданию №1

№ Вар.	Выражение	Переменные
1.	$y = \frac{ a^2 - b^2 }{\sin kx} + 10^4 \sqrt[5]{ \sin kx - bc } - \frac{k^2 + \operatorname{tg} 3k}{e^{kx}}$	a = 1,3; b = 2,42; c = 0,83; x = 1,5; k = 2
2.	$y = 10^4 \sin^2 i - \frac{0,32x^3 + 4x + b}{\cos ia} \sqrt[6]{0,32x^3 - b} + b $	a = 3,5; b = -0,7; i = 2 x = 0,8
3.	$y = \operatorname{tg} ik + 10^3 e^{-5} + \sqrt[3]{\frac{10^2 xk }{(a+b)^2}} - \frac{ax^3 - b}{(a+b)^2}$	i = 5; b = 2,35; a = 25,2; x = 0,1; k = -2
4.	$y = \frac{\sqrt{ c-d + (a+c)^2}}{\sin 2i} + 10^{-3} e^{kx} - \frac{ c-d + a^2}{\sqrt[3]{(a+c)^2}}$	a = -1,25; d = 2,5; i = 5 c = 0,05; x = 1,35;
5.	$y = \frac{\ln kx }{\sin 7} - \sqrt{ x - a^2 } - \frac{10^4 a - b}{\cos kx} + \sqrt[3]{x - a^2} + c^3 x$	a = 0,93; b = 5,61; c = 0,31; x = -2,5; k = 2
6.	$y = 10^4 \frac{ax}{b^2} - \left \frac{a-b}{kx} \right + \frac{\ln 3}{\sqrt[3]{ax^2 + b^2}} - e^{-kx}$	a = 3,5; x = 1,523; k = -2 b = 0,35

№ Вар.	Выражение	Переменные
7.	$y = -\frac{ b-a }{kx} + 10^4 \sqrt[5]{ \cos kx } + \sqrt{\frac{abc}{2,4}} - \frac{0,7abc}{\sin 7}$	$a = 1,7; b = -1,25;$ $c = -0,3; x = 2,5; k = 3$
8.	$y = \sin \frac{a-x}{c} + 10^4 \sqrt[3]{\frac{a-kx^2}{2b}} + \frac{\cos kx^2}{\operatorname{tg} 3} - \frac{bc}{ax}$	$a = -1,3; b = 0,91; k = 8$ $c = 0,75; x = 2,32;$
9.	$y = \frac{\sqrt[3]{\ln x + a^2}}{0,47x^2} - \left 0,47x^2 - \frac{10^4}{7} \cos^2 k \right - \frac{c}{x}$	$c = 1,52;$ $a = 2,4; x = 0,29; k = 3$
10.	$y = \frac{1,5(a-b)^2}{ a-b c} + \frac{i}{5} + 10^3 \sqrt{ a-b } - \frac{(a+x^2)\cos 7}{ix^2 + a^2bc}$	$a = 25,2; x = 0,1; k = -2$ $c = -0,72; x = 2,75$
11.	$y = -\frac{(x-d)(x^2+b^2)}{\sqrt[3]{x^2+b^2-cd}} + 10^{-3} \operatorname{tg} kn - \frac{\cos kx}{\sin 5}$	$d = 1,25; b = 0,75; n = 4$ $c = 2,2; x = 0,32; k = 2$
12.	$y = -\frac{\cos i}{\sin kx} + \frac{ax^2 + d }{(a+b)^2} - 10^4 \sqrt[6]{\frac{kx}{(a+b)^2}}$	$d = -0,01; b = 1,25; k = 3$ $a = 4,72; i = 2; x = 2,25$
13.	$y = \cos k(x-a) + 10^{-4} \frac{(x+a)^3 + x^4d}{k(x-a)^3} + \frac{\sqrt[5]{ x+a }}{2,4b}$	$d = 0,95; b = 0,05;$ $x = 8,2; k = 4; a = -3,25$
14.	$y = \sqrt[5]{ ax^2 - b^3 } + \ln kx - \frac{e^{kx} + c^2}{\sin kx} - 10^{-3} \sqrt{2157}$	$c = 1,72; b = -0,31;$ $x = 0,48; a = 2,01; k = 3$
15.	$y = \frac{1}{9} - 10^{-4} e^{kx} + \cos \sqrt{(x^2+b)} + \frac{\sqrt{x^2+b}}{0,4x} + \frac{\sin 3}{(x^2+b)n}$	$x = 2,5; b = 0,04$ $n = 5; k = 3$

При выполнении индивидуальных заданий №2, и 3, в случае указания интервала и шага изменения аргумента (аргументов) функции, необходимо использовать функции поэлементного выполнения операций возведения в степень, умножения, деления и определения последовательности вычислений с применением скобок. Также необходимо определять требуемый вид функции при построении графиков. Решением задач является построение графиков в соответствии с заданными функциональными зависимостями и их графическое оформление.

Таблица 2 Варианты задания №2

№	Функция	Цвет линии	Тип маркера	Тип линии
1	$y(t) = e^{-2t} \cdot \cos(20 \cdot t),$ $t \in [0, 1], \Delta t = 0,01$	Красный	звездочка	сплошная
2	$y(t) = e^{-t} \cdot \sin^2(10 \cdot t),$ $t \in [0, 1], \Delta t = 0,01$	Синий	точка	пунктирная
3	$y(t) = e^{-t} \cdot \sin^3(20 \cdot t),$ $t \in [0, 1], \Delta t = 0,01$	Зеленый	кружок	Штрих-пунктирная
4	$y(t) = e^t \cdot \cos(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	Черный	крестик	сплошная

№	Функция	Цвет линии	Тип маркера	Тип линии
5	$y(t) = e^t \cdot \sin^2(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	фиолетовый	ромб	пунктирная
6	$y(t) = e^t \cdot \cos^2(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	Красный	звездочка	Штрих-пунктирная
7	$y(t) = e^t \cdot \sin^3(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	Синий	точка	сплошная
8	$y(t) = \sqrt{t} \cdot \sin(10 \cdot t),$ $t \in [0, 4], \Delta t = 0,02$	Зеленый	кружок	пунктирная
9	$y(t) = \sqrt{t} \cdot \sin^2(10 \cdot t),$ $t \in [0, 4], \Delta t = 0,02$	Черный	крестик	Штрих-пунктирная
10	$y(t) = t \cdot \sin^2(10 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	фиолетовый	ромб	сплошная
11	$y(t) = (1 - t) \cdot \cos(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	Красный	звездочка	пунктирная
12	$y(t) = (1 - e^{-t}) \cdot \cos(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	Синий	точка	Штрих-пунктирная
13	$y(t) = \sin^2 t \cdot \sin(10 \cdot t),$ $t \in [0, \pi], \Delta t = 0,01$	Зеленый	кружок	сплошная
14	$y(t) = \cos^2 t \cdot \sin(10 \cdot t),$ $t \in [0, \pi], \Delta t = 0,01$	Черный	крестик	пунктирная
15	$y(t) = (1 + e^t) \cdot \sin(20 \cdot t),$ $t \in [0, 2], \Delta t = 0,01$	фиолетовый	ромб	Штрих-пунктирная

Таблица №3. Варианты заданий №3 для построения двух графиков в одной декартовой системе координат

№	Функция
1	$y_1(t) = 10 \cdot e^{-2t}, y_2(t) = \cos(20 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
2	$y_1(t) = 10 \cdot e^{-t}, y_2(t) = \sin^2(10 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
3	$y_1(t) = 10 \cdot e^{-t}, y_2(t) = \sin^3(20 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
4	$y_1(t) = 10 \cdot e^t, y_2(t) = \cos(20 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
5	$y_1(t) = 10 \cdot e^t, y_2(t) = \sin^2(20 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
6	$y_1(t) = 10 \cdot e^t, y_2(t) = \cos^2(20 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
7	$y_1(t) = 10 \cdot e^t, y_2(t) = \sin^3(20 \cdot t), t = [0,1], \Delta t = 0.01$
8	$y_1(t) = 10 \cdot \sqrt{t}, y_2(t) = \sin(10 \cdot t), t = [0,4], \Delta t = 0.02$
9	$y_1(t) = 10 \cdot \sqrt{t}, y_2(t) = \sin^2(10 \cdot t), t = [0,4], \Delta t = 0.02$
10	$y_1(t) = 10 \cdot t, y_2(t) = \sin(10 \cdot t), t = [0,2], \Delta t = 0.01$
11	$y_1(t) = 10 \cdot (1 - t), y_2(t) = \cos(20 \cdot t), t = [0,2], \Delta t = 0.01$
12	$y_1(t) = 10 \cdot (1 - e^{-t}), y_2(t) = \cos(20 \cdot t), t = [0,2], \Delta t = 0.01$
13	$y_1(t) = 10 \cdot \sin^2 t, y_2(t) = \sin(10 \cdot t), t = [0, \pi], \Delta t = 0.01$

№	Функция
14	$y_1(t) = 10 \cdot \cos^2 t, y_2(t) = \sin(10 \cdot t), t = [0, \pi], \Delta t = 0.01$
15	$y_1(t) = 10 \cdot (1 + e^t), y_2(t) = \sin(20 \cdot t), t = [0, 2], \Delta t = 0.01$

Выполнение задания №4 требует знаний в области теории параметрического задания графиков, их особенностей и способов построения. Решением задачи является построение графика параметрически заданной функции в соответствии с индивидуальным заданием.

Таблица №4. Варианты индивидуальных заданий №4

№	Выражение
1.	$x(t)=\sin(t), y(t)=\cos^3(t), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,1$
2.	$x(t)=\sin(t), y(t)=10 \cdot \cos(t), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,1$
3.	$x(t)=\cos(10 \cdot t), y(t)=e^{-t} \cdot \sin(10 \cdot t), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,03$
4.	$x(t)=e^{-t} \cdot \cos(10 \cdot t), y(t)=e^{-t} \cdot \sin(10 \cdot t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
5.	$x(t)=\sqrt{t} \cos(10 \cdot t), y(t)=e^{-t} \cdot \sin(10 \cdot t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
6.	$x(t)=\sqrt{t} \cos^2(5 \cdot t), y(t)=(1-t) \cdot \sin(t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
7.	$x(t)=\sqrt{t} \cos(t), y(t)=\sin^2(t) \cdot \sin(10 \cdot t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
8.	$x(t)=\arctg(t) \cdot \cos(10 \cdot t), y(t)=\sin^2(t) \cdot \sin(5 \cdot t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
9.	$x(t)=\cos^2(t) \cdot \cos(10 \cdot t), y(t)=\sin^2(t) \cdot \sin(5 \cdot t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
10.	$x(t)=\cos^2(t) \cdot \cos(10 \cdot t), y(t)=\sin^2(t) \cdot \sin(10 \cdot t), t \in [0, 1], \Delta t=0,03$
11.	$x(t)=\cos^2(t) \cdot \cos(\cos(10 \cdot t)), y(t)=\sin^2(t) \cdot \sin(\sin(10 \cdot t)), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,01$
12.	$x(t)=\sin^2(t) \cdot \cos(\cos(10 \cdot t)), y(t)=\sin^2(t) \cdot \sin(\sin(10 \cdot t)), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,01$
13.	$x(t)=t^2 \cdot \cos(\cos(5 \cdot t)), y(t)=t^2 \cdot \sin(\sin(5 \cdot t)), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,01$
14.	$x(t)=t^2 \cdot \cos(\cos(5 \cdot t)), y(t)=t^2 \cdot \cos(\sin(5 \cdot t)), t \in [0, 2\pi], \Delta t=0,01$
15.	$x(t)=t^2 \cos(\cos(5t)), y(t)=\sin^2(t) \cos(t), t \in [0, 2], \Delta t=0,01$

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите лабораторных работ, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена и защиты курсовой работы. В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Дьяконов В.П., MATLAB 7.*/R2006/R2007: Самоучитель / Дьяконов В.П. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 768 с. - ISBN 978-5-94074-424-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744245.html> (дата обращения: 10.03.2023).

2. Дьяконов В.П., MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6®. Основы применения / В.П. Дьяконов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 800 с.

3. Дьяконов В.П., Simulink 5/6/7 : Самоучитель / Дьяконов В.П. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 784 с.-304 с. - ISBN 5-98003-181-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031812.html> (дата обращения: 10.03.2023).

4. Самарский А.А., Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / Самарский А.А., Михайлов А.П. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210120.html> (дата обращения: 10.03.2023).

б) Дополнительная литература

1. Васильев В. В. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MatLAB/SIMULINK [Текст] : учеб. пособие / В. В. Васильев, Л. А. Симак, А. М. Рыбникова. - К. : НАН Украины, 2008. - 91 с.

2. Иглин С. П. Математические расчеты на базе MatLAB [Текст] / С. П. Иглин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 640 с.

3. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика [Текст] / В. П. Дьяконов. - М. : Нолидж, 2001. - 1296 с.

4. Лазарев Ю. Ф. MatLAB 5.x [Текст] / Ю. Ф. Лазарев. - К. : Изд. группа BHV, 2000. - 384 с.

5. Гилат А., MATLAB. Теория и практика. 5-е изд : учебное пособие / Амос Гилат - М. : ДМК Пресс, 2017. - 416 с. - ISBN 978-5-97060-183-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601839.html> (дата обращения: 10.03.2023).

6. Потемкин В. Г. Система Matlab 5 для студентов [Текст] / В. Г. Потемкин, П. И. Рудаков. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Диалог-МИФИ, 1999. - 448 с.

7. Оленев В. Л. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. Л. Оленев; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : ГУАП, 2015. - 95 с.

8. Бенькович Е. С. Практическое моделирование динамических систем [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Бенькович, Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 464 с.

9. Советов Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001. - 343 с.

10. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике [Текст] : учебник для вузов / В. С. Зарубин; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 496 с.

в) методические указания:

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Математическое моделирование в системе MATLAB» для студентов направления подготовки «Информационные системы и технологии». Тема: «Визуализация результатов вычислений функциональных зависимостей».

в) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matlabsinrr.png?uselang=ru>

MatLab. Руководство для начинающих

<http://res.chemometrics.ru/Tutorials/matlab.htm>

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matlabsinrr.png?uselang=ru>

Построение графиков в матлаб

<http://orloff.am.tpu.ru/matlab/Append/Info/1-7.htm#2>

Глава 3. Работа с графиками в MatLab

http://www.sernam.ru/archive/arch.php?path=../htm/lect_matlab/files.book&file=matlab_14.files/image009.jpg

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математическое моделирование в системе MATLAB» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, компьютерная техника и программное обеспечение общего и специального назначения.

Лекционные занятия с использованием электронных конспектов лекций проводятся в мультимедийной аудитории №224, оборудованной компьютерами, видеопроектором и экраном. Компьютеры в аудитории подключены к локальной сети кафедры, а также имеют доступ в Интернет и предназначены для работы в электронной образовательной среде.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории №207, оборудованной компьютерами. Компьютеры в лабораториях подключены к локальной сети кафедры, а также имеют доступ в Интернет и предназначены для работы в электронной образовательной среде.

В качестве программного обеспечения используются бесплатные пакеты как общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и т.п.), так и специализированное ПО, перечисленное в таблице 1.

Таблица 1. Используемое программное обеспечение

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/