

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Г.П. Старинов

« 27 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация математических расчетов

Направление подготовки	<i>09.03.03 Прикладная информатика</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Прикладная информатика в экономике</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>МОПЭВМ</i>

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
Ст.преподаватель кафедры МОП ЭВМ

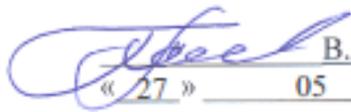

Е.В. Абрамсон
« 27 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 27 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «МОПЭВМ»


В.А. Тихомиров
« 27 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой
(выпускающей) «МОПЭВМ»


В.А. Тихомиров
« 27 » 05 2019 г.

Декан факультета заочного
и дистанционного обучения


М.В. Семибратова
« 27 » 05 2019 года

Декан факультета «ФКТ»


Я.Ю. Григорьев
« 27 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического управления


Е.Е. Поздеева
« 27 » 05 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация математических расчетов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Прикладная информатика в экономике» по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">• закрепить практические навыки разработки алгоритмов решения простых математических задач, полученные в дисциплине «Информатика» и научить программировать их в среде MathCAD;• научить выполнять математическое моделирование разнообразных объектов и систем, обрабатывать полученные результаты расчета их свойств;• выполнять аналитические преобразования математических моделей из одной формы в другую в интегрированной среде Mathcad;• закрепить знания, полученные в курсе математики при моделировании разнообразных прикладных задач и использовать их своей практической деятельности
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none">1. Изучение интерфейса Mathcad, формирование методики работы с пакетом, а также методики ведения диалога «ЭВМ—Пользователь».2. Использование Mathcad, как инструмента решения различного рода математических задач.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация математических расчетов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том	Знать современные информационные технологии и программные средства для автоматизации математических расчетов Уметь выбирать современные информационные техно-

	<p>числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3</p> <p>Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>логии и программные средства для автоматизации математических расчетов</p> <p>Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств для автоматизации математических расчетов</p>
--	---	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация математических расчетов» изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения курса математики в общеобразовательной школе.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Автоматизация математических расчетов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин «Современные программные средства», «Учебная практика», «Корпоративные информационные системы», «Производственная практика».

Входной контроль знаний не производится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4

Объем дисциплины	Всего академических часов
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1				
Тема 1 Введение. Автоматизация интеллектуального труда специалиста. Современные математические пакеты (СМП), их характеристика. Области применения, задачи, решаемые СМП. Краткая характеристика СМП. Основные возможности системы MathCAD.	1			14
Тема 2 Интерфейс пакета. Панели инструментов. Основы работы в системе MathCAD. Создание документа. Рабочая область. Зоны (текстовая, математическая, графическая) и их создание. Компоновка документа. Типы данных, используемые в MathCAD. Переменные, типы переменных (простые, системные, ранжированные, размерные). Массивы (вектора и матрицы). Функции в пакете в MathCAD (встроенные и пользовательские).	2		3	14

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 3 Методы создания двумерных графиков, диаграмм. Типы графиков. Формирование двумерных графиков. Трассировка и масштабирование графиков. Создание трехмерных графиков. Форматирование, изменение типа графика. Анимация графиков. Примеры построения графиков.	1		3	16
ИТОГО по дисциплине	4		6	44

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	4
Подготовка и оформление РГР	50
ИТОГО:	94

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Изучение интерфейса Mathcad, формирование методики работы с пакетом, а также методики ведения диалога «ЭВМ—Пользователь».	ОПК-2	Лабораторные работы	Знает и умеет создавать простейшие документы в MathCAD. Умеет пользоваться символьными вычислениями в MathCAD. Знает возможности и инструменты программирования в MathCAD, умеет составлять программные модули.
Использование	ОПК-2	Лабораторные работы	Владеет навыками создания графиков в MathCAD. Знает

Mathcad, как инструмента решения различного рода математических задач.			операторы MathCAD, умеет их использовать для решения задач. Владеет навыками решения линейные и нелинейные уравнения в MathCAD. Умеет обрабатывать экспериментальные данные средствами MathCAD. Знает инструменты для создания трехмерных графиков в, владеет навыками работы с трехмерной.
Все темы	ОПК-2	РГР	Знает инструментарий пакета MathCAD, владеет навыками использования инструментов математических пакетов для решения прикладных задач

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Срок и выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторные работы (2 штук)	В течение сессии	30 баллов	30–лабораторная работа выполнена полностью, правильно, своевременно, даны полные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, студент <i>показал отличное владение умениями и навыками</i> применения инструментов математического пакета, <i>отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями,</i> 18–лабораторная работа выполнена с замечаниями, студент <i>показал хорошее владение умениями и</i> навыками применения инструментов математического пакета, не выдержаны сроки выполнения работы, даны неполные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы. 12- студент выполнил работу с существенными неточностями, не соблюдены сроки выполнения работы, студент показал удовлетворительное владение <i>умениями и</i> навыками применения инструментов математического пакета. 0- задание не выполнено.
2	РГР	В течение	40 баллов	40–РГР выполнено полностью, правильно, своевременно, даны полные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, студент <i>показал отличные знания</i>

	Наименование оценочного средства	Срок и выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		семестра		применения инструментов математического пакета, отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями, 20 - РГР выполнено с замечаниями, студент показал хорошее владение знаниями по применению инструментов математического пакета, но не выдержаны сроки выполнения работы, даны неполные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, 10- студент выполнил работу с существенными неточностями, не соблюдены сроки выполнения работы, студент показал удовлетворительное знания использования инструментов математического пакета, 0- задание РГР не выполнены.
ИТОГО:		-	100	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 41% от максимальной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 42 – 64% от максимальной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 65 – 84% от максимальной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100% от максимальной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Задания для текущего контроля

Лабораторная работа «Создание документа MathCAD»

Задание 1. Запустить Mathcad и ознакомиться с интерфейсом пользователя. Открыть пункты меню, просмотреть команды меню. Вызвать на рабочую область панели инструментов, опробовать кнопки панелей. Изучить форматы панели Арифметика. Создать текстовые зоны, записав в них такие реквизиты, как название лабораторной работы, группа, фамилия, имя, отчество. Текст оформить с разными шрифтами и размерами. Разместить текстовые зоны в документе Mathcad оптимальным образом.

Задание 1.

Форматы панели Арифметика:

$\sin(x)$ $\cos(x)$ $\tan(x)$ $\ln(x)$ $\log(x)$ $!$ i $|x|$
 \sqrt{x} $\sqrt[n]{x}$ e^x $\frac{1}{x}$ (x) x^2 x^3 π
7 8 9 $\frac{1}{x}$ $\frac{1}{x}$ 4 5 6 x^2

Форматы

панели Матрицы:

$\begin{pmatrix} x & y & z \\ a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}$ x^{-1} $|x|$ \rightarrow $\langle x \rangle$ T

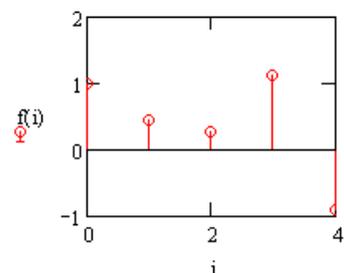
Задание 2:

Ввод вывод данных и построение графика

Ввод: $x := \frac{\pi}{3}$ $A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ $f(x) := \sin(x) + \cos(2x)$ $i := 0..4$

Вывод: $x = 1.047$ $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ $A_{1,2} = 6$ $f(x) = 0.366025$

i =	f(i) =
0	1
1	0.425
2	0.256
3	1.101
4	-0.902



Задание 3:

Ввод чисел в различных системах счисления:

$a := 1001010b$ $b := 136o$ $c := 01EFh$ $d := 156$
 $a = 74$ $b = 94$ $c = 495$ $d = 156$

Ввод/вывод комплексных чисел:

$a := 5i + 7$ $b := 5e^{2i}$ $c := 27j + 7$
 $a = 7 + 5i$ $b = -2.081 + 4.546i$ $c = 7 + 27i$
 $\text{Im}(a) = 5$ $\text{Re}(a) = 7$ $\text{arg}(a) = 0.62$ $|a| = 8.602$
 $d := a + b$ $d = 4.919 + 9.546i$ $f := \frac{a}{b}$ $f = 0.327 - 1.689i$

Встроенные константы:

$\infty = 1 \times 10^{307}$ $e = 2.718$ $\pi = 3.142$
 $5\% = 0.05$ $\text{TOL} = 1 \times 10^{-3}$ $\text{CTOL} = 1 \times 10^{-3}$
 $\text{ORIGIN} = 0$ $\text{PRNPRECISION} = 4$ $\text{PRNCOLWIDTH} = 8$
 $\text{CWD} = \text{"FACMPV"}$

и т.д.

Задание 4. Изучить использование простых переменных. Вычислить значение функции при определенном значении аргумента. Исходные данные брать из таблицы № 7.1.

Задание 5.

а) Изучить использование ранжированных переменных. Вычислить значения функции на отрезке значений аргумента. Исходные данные брать из таблицы № 7.2.

б) Вычислить значения функции для совокупности произвольных значений аргумента.

Таблица 7.1

№	Функция	x	№	Функция	x
1	а) $\ln^2 x + (x+1)^3$ б) $x \cdot 2^x - 1$	0,61 2,50	4	а) $\sqrt{x+1} + e^{2x}$ б) $x - \cos x^2$	2,20 0,90
2	а) $3x + \cos^2 x + 1$ б) $x + \lg x^3 - 0,5$	-2,50 6,75	5	а) $2 - \sqrt[3]{x} - \ln^2 x$ б) $(x-1)^2 - (1/2) \cdot e^{2x}$	5,66 1,60
3	а) $(2-x)e^x$ б) $x^2 + 4 \sin x^2 - 1/x$	0,09 20,30	6	а) $2,2x - x^3$ б) $\sqrt{x} - \lg^2 x - 7$	2,21 16,60

Таблица 7.2

№	Подынтегральные функции	a	b	№	Подынтегральные функции	a	b
1	а) $1/\sqrt{x^2 + 2,3}$ б) $(x/2) \cdot \lg(x^2/2)$	0,3 1,6	0,6 3,2	4	а) $1/\sqrt{1,5x^2 + 0,7}$ б) $\cos x / (x^2 + 1)$	1,4 0,8	2,6 1,2
2	а) $1/(2 \cdot \sqrt{x^2 - 4})$ б) $\lg(x+1)/(x+1)$	2,3 0,8	0,5 1,6	5	а) $3,5/\sqrt{3x^2 - 0,4}$ б) $(\sqrt[3]{x} + 1) \cdot \operatorname{tg} 2x$	1,3 0,6	2,1 0,7
3	а) $3x/\sqrt{2x^2 + 1,6}$ б) $(x/2 + 1) \cdot \sin x$	0,1 1,2	0,5 2,8	6	а) $1/\sqrt{12x^2 + 0,5}$ б) $\lg(1+x^2)/(2x-1)$	0,6 1,2	1,4 2,8

Лабораторная работа «Создание двумерных графиков»

Задание 1. Используя инструменты MathCAD проработать и разобрать способы создания двумерных графиков их форматирование, используя примеры приведенные в методическом пособии Ю.А. Петрова Современные математические пакеты глава №2.

Задание 2. Построить двумерный график, используя данные таблицы 7.3 (вариант выдает преподаватель) и выполнить его форматирование.

Таблица 7.3 - Варианты функций и вид графика.

Вариант	Название функции	Функции f(x)	Интервал изменения аргумента	Вид графика
1	Специальные тригонометрические	$x \cdot \operatorname{tg}(x)$, $\operatorname{tg}(x)/x$, $\sin(x)/x$, $\cos(x)/x$	$0,001 < x < 4$	Декартов
2	Гиперболические	$\operatorname{ch}(x)$, $\operatorname{sh}(x)$, $0,5 \cdot e^x$, $0,5 \cdot e^{-x}$	$0 < x < 3$	Декартов
3	Гиперболические	$\operatorname{th}(x)$, $\operatorname{cth}(x)$	$ x < \pi/2$	Декартов
4	Обратные гиперболические	$\operatorname{arsh}(x)$, $\operatorname{arth}(x)$, $\operatorname{arch}(x)$,	$ x < 1$ $x > 1$	Декартов
5	Показательные функции	$(e^x - e^{-x})/2$, $(e^x + e^{-x})/2$, $0,5 \cdot e^x$, $0,5 \cdot e^{-x}$	$0 < x < 3$	Декартов

Задание 3. Построить гистограммы по данным таблицы 7.4. Параметры встроенных функций подобрать самостоятельно. (форма кривой - line).

Таблица 7.4 - Варианты задания функций для построения гистограмм

Варианты	Название функции плотности вероятности	Параметры функции
1	dbeta(x,s1,s2)	$0 \leq x \leq 1, (s1,s2 > 0)$
2	dbinom(k,n,p)	$0 \leq k \leq n, 0 \leq p \leq 1$
3	dcauchy(x,l,s)	l – локальный параметр, $s > 0$, x – аргумент
4	dchisq(x,d)	$d > 0, x > 0$
5	dexp(x,r)	$r > 0, x > 0$

Расчетно-графическая работа

Задание №1 Исследование на непрерывность составной функции с использованием программного блока разветвляющейся структуры, используя данные согласно своего варианта.

Задание № 2. Построить декартов график плоской кривой, заданной согласно вашего варианта в Приложении Б. Координаты полярных графиков при необходимости нужно пересчитать в декартовы с помощью функции pol2xy(r,theta), где r и theta – полярные координаты. Выполнить форматирование декартового графика, придав ему оптимальный вид. Подобрать дискретный аргумент таким образом, чтобы исключить на графике точки разрыва функции, если они имеются.

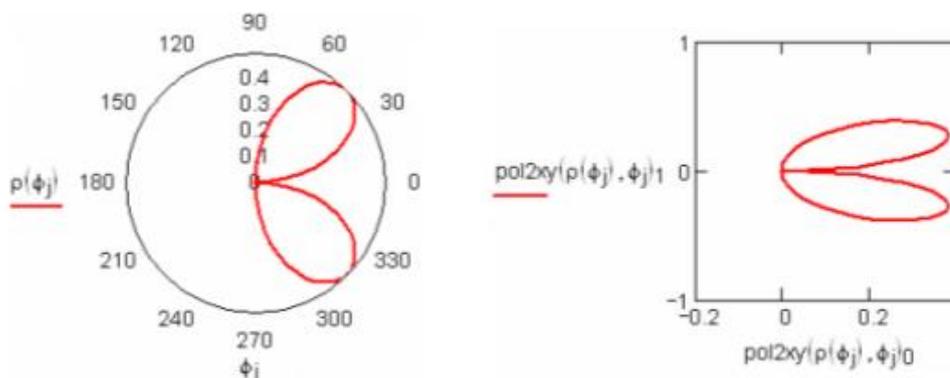
Пример. Пусть дана функция

$$\rho(\phi) := \sin(\phi) \cdot \cos(\phi)$$

Пусть дискретный аргумент меняется в интервале

$$j := 0..50 \quad \phi_j := j \cdot \frac{\pi}{50}$$

Полярный и декартовый графики имеют вид:



Задание 3. Выполнить вращение плоскости с полученным декартовым графиком вокруг оси z трехмерной системы координат на угол $0 \leq \theta \leq 2\pi$:

Задание 4. Составить алгоритм обработки матрицы $n \times m$ в соответствии с заданием и реализовать его на алгоритмическом языке MathCAD. Исходную матрицу, а также результаты ее обработки высветить в документе. Формирование матрицы выполнить внутри программы с использованием операторов программирования.

Варианты для задания № 1

Вариант	Функция	условия
1	$f(x) = \begin{cases} x + 1, & \text{при } -3 < x < 0 \\ \cos^2 x, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$	
2	$f(x) = \begin{cases} \sin(x + 1), & \text{при } x < -1 \\ x^2 - 1, & \text{при } -1 \leq x \leq 1 \end{cases}$	
3	$f(x) = \begin{cases} a \cdot \sin^2 x & \text{при } x \leq 0.2 \\ b \cdot \operatorname{tg}(x^2) & \text{при } 0.2 < x \leq 1.1 \\ \frac{a \cdot x}{x+b} & x > 1.1 \end{cases}$	a = -1, b = 3
4	$f(x) = \begin{cases} \sin(x^2) - a \cdot x & \text{при } x \leq 3 \\ \frac{1}{a \cdot x} & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ \cos^2(x + b \cdot x) & x > 4 \end{cases}$	a = 2.5, b = 5.2
5	$f(x) = \begin{cases} \cos^2(a \cdot x^2) & \text{при } x \leq -1 \\ \frac{a+x}{x+b} & \text{при } x > 1 \\ \text{функция не определена} & \text{при } -1 < x \leq 1 \end{cases}$	a = -2, b = 2

Примечание: Значения констант даны рекомендуемые, и в случае необходимости должны быть изменены для более удачного отображения функций.

Варианты для задания № 2

Вариант	Название функции	Функция f(x)	Интервал изменения аргумента	Вид графика
1	Специальные тригонометрические	$x, \operatorname{tg}(x), \frac{\operatorname{tg}(x)}{x}, \frac{\sin(x)}{x}, \frac{\cos(x)}{x}$	$0.001 < x < 4$	Декартов
2	Гиперболические	$\operatorname{Ch}(x), \operatorname{sh}(x), 0.5 \cdot e^x, 0.5 \cdot e^{-x}$	$0 < x < 3$	Декартов
3	Гиперболические	$\operatorname{th}(x), \operatorname{cth}(x)$	$ x < \pi/2$	Декартов
4	Обратные гиперболические	$\operatorname{arsh}(x), \operatorname{arth}(x), \operatorname{arch}(x)$	$ x < 1$ $x > 1$	Декартов
5	Показательные функции	$\frac{e^x - e^{-x}}{2}, \frac{e^x + e^{-x}}{2}, 0.5 \cdot e^x, 0.5 \cdot e^{-x}$	$0 < x < 3$	Декартов

Примечание: Значения интервалов даны рекомендуемые, и в случае необходимости должны быть изменены для более удачного отображения функций.

Варианты для задания № 4

1. Из 42 положительных, отрицательных и нулевых значений чисел сформируйте матрицу 6 x 7. Получите вектор - столбец, каждый элемент которого равен сумме элементов столбца матрицы 6 x 7. Выдайте вектор - столбец.

2. Из 36 положительных, отрицательных и нулевых значений чисел сформируйте матрицу 6 x 6. Получите вектор - столбец, каждый элемент которого равен удвоенному элементу, стоящему в главной диагонали исходной матрицы. Выдайте вектор - столбец.

3. Из 25 положительных, отрицательных и нулевых значений чисел сформируйте матрицу 5 x 5. Получите вектор - столбец, каждый элемент которого равен элементу, стоящему в боковой диагонали исходной матрицы. Выдайте вектор - столбец.

4. Из 36 положительных, отрицательных и нулевых значений чисел сформируйте матрицу 6 x 6. Определите сумму элементов, стоящих выше главной диагонали матрицы 6 x 6. Выдайте значение найденной суммы.

Примечание: при определении суммы элементы главной диагонали не учитывать.

5. Из 25 положительных, отрицательных и нулевых значений чисел сформируйте матрицу 5 x 5. Определите сумму элементов, стоящих ниже главной диагонали матрицы 5 x 5. Выдайте значение найденной суммы.

Примечание: при определении суммы элементы главной диагонали не учитывать.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: учебн. пособие/Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский - М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB [Электронный ресурс] / К. Э. Плохотников. - М.: Инфра-М; Вузовский Учебник; Znanium.com, 2014. - 571 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1 Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 320 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Трошина, Г. В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Трошина - Новосиб. : НГТУ, 2009. - 86 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

1. Тихомирова Л.В Автоматизация математических расчетов в системе MathCad. Учебное пособие.- Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный ун-т, 2018 – 91 с.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ и РГР по дисциплине «Автоматизация математических расчетов».

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.
- 3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.
- 4 Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 25/19 от 31 мая 2019 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Сайт «Автоматизация математических расчетов. Уроки, алгоритмы, программы, примеры» http://grafika.me/info/computational_geometry.

2 Сайт «Computer Science клуб» <http://old.compsciclub.ru/courses/computationalgeometry>.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
MathCAD	Академическая, плавающая, бессрочная лицензия, сервисный контракт № 2А1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012.

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
с выходом в интернет + локальное соединение	Компьютерный класс (медиа)	Проектор, персональные ЭВМ

1.1 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Основы работы в системе MathCAD
2. Технологии построения графиков и диаграмм в системе MathCAD.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.