Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

Кафедра общей математики и информатики

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основной образовательной программы по направлению подготовки
140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

профили: «Электроснабжение»
«Электрические станции»
«Электроэнергетические системы и сети»
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Благовещенск 2013

УМКД разработан старшим преподавателем Лебедь Ольгой Анатольевной; ассистентом Павельчук Анной Владимировной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от «15» мая 2013г. № 9

Зав. кафедрой _____________________________/_______________________________/
(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМС направления подготовки 140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

от «_____»____________________201___г. №___________

Председатель ________________________/_______________________________/
(подпись) (И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: ознакомление студентов с основными принципами функционирования компьютерных информационных технологий для автоматизации решения инженерных задач.

Задачи дисциплины:

– формирование у студентов представлений о методах вычисления;

– приобретение студентами знаний в области постановок типовых математических задач и исследования методов их решения;

– изучение методов и алгоритмов вычислительной математики;

– применение полученных знаний при решении практических задач с помощью ЭВМ, получение навыков работы с программной средой MATLAB, MathCAD, AutoCAD.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Предлагаемая дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла ООП. Индекс дисциплины согласно учебному плану – Б2.В.ОД.4.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Информатика» и знание курса «Высшая математика», включающего в себя основные понятия и методы математического анализа, комплексные числа, аналитическую геометрию, линейную алгебру.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерные и информационные технологии» будут использованы при изучении таких дисциплин, как «Пакеты прикладных программ для ПЭВМ», «Программные средства автоматизации профессиональной деятельности».

Дисциплина занимает важное место в программе подготовки бакалавра, так как обеспечивает подготовку студентов в области использования средств вычислительной техники: для всех курсов, использующих автоматизированные методы анализа, расчетов и компьютерного оформления курсовых и дипломных проектов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные компетенции:

– способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

– способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);

– готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);

– способностью и готовностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);

–способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-15);

– способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовность использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);

–способностью графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем (ПК-12);

– способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19).

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;

2) Уметь: анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики и информационных технологий;

3) Владеть: математическими пакетами обработки данных MathCAD и MATLAB.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*) Форма промежуточной аттестации (*по семестрам*)
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Информационные технологии	2	1-2	2	–	8	тест
2	Алгоритмизация в среде MathCAD	2	3-6	4	6	10	тест, лаб. работа, контрольная работа
3	Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений	2	7-14	8	8	10	
4	Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD		15-18	4	4	8	тест, лаб. работа
	ИТОГО			18	18	36	зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Информационные	Понятие и виды информационных технологий. Вопросы

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
	технологии	использования современных информационных технологий
2	Алгоритмизация в среде MathCAD	Основы работы с системой MathCAD. Простейшие вычисления. Построение графиков: графики в декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы. Расширенные скалярные операторы: операции математического анализа, символьные вычисления. Действия с векторами и матрицами. Решение алгебраических уравнений и их систем
3	Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений	Операции с векторами и матрицами. Основные объекты MATLAB. Константы и системные переменные. Текстовые комментарии. Операторы и функции. Функции комплексного переменного. Специальные символы. Символьные вычисления. Концепция методов решения нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Работа с графическими средствами: построение графиков отрезками прямых, построение графиков в полярной системе координат, построение графиков векторов, трехмерные графики
4	Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD	Настройка пользовательского интерфейса; команды отрисовки примитивов; свойства примитивов (цвет, тип линий); работа со слоями; способы ввода координат точек; абсолютные и относительные декартовые, полярные системы координат; текстовый примитив; формирование чертежа

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Алгоритмизация в среде MathCAD	Простейшие вычисления. Построение графиков: графики в декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы. Расширенные скалярные операторы: операции математического анализа, символьные вычисления. Действия с векторами и матрицами. Решение алгебраических уравнений и их систем
Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений	Операции с векторами и матрицами. Функции комплексного переменного. Символьные вычисления. Концепция методов решения нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Работа с графическими средствами: построение графиков отрезками прямых, построение графиков в полярной системе координат, построение графиков векторов, трехмерные графики
Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD	Команды отрисовки примитивов; свойства примитивов (цвет, тип линий); работа со слоями; способы ввода координат точек; абсолютные и относительные декартовые, полярные системы координат; текстовый примитив; формирование чертежа

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	1	Реферат	8
2	2	Подготовка к лабораторной работе	10

		с использованием обучающего теста. Выполнение лабораторных работ	
3	3	Подготовка к лабораторной работе с использованием обучающего теста. Выполнение лабораторных работ	10
4	4	Подготовка к лабораторной работе с использованием обучающего теста. Выполнение лабораторных работ	8

7. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема дисциплины	Компетенции										ИТОГО
	ОК-1	ОК-6	ОК-7	ОК-11	ОК-15	ПК-1	ПК-2	ПК-10	ПК-12	ПК-19	
Тема 1	+		+		+			+			4
Тема 2		+		+			+			+	4
Тема 3		+		+			+			+	4
Тема 4		+		+		+	+		+	+	6

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

– лекции (лекция-информация, обзорная лекция, лекция-визуализации);

– лабораторные (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);

– тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);

– активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);

– метод проектов – выполнение индивидуального или группового творческого проекта, по какой – либо теме;

– самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов.

Тема занятия	Количество часов	Форма занятия
Построение графиков в MathCAD: графики в	6	Деловая игра

декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы		
Решение систем уравнений (MathCAD, MATLAB)	4	Мозговой штурм
Понятие и виды информационных технологий	4	Самоуправление
Чертежно-графическая работа в AutoCAD	4	Обзорная лекция

9.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В качестве основных средств текущего контроля используется тестирование. В качестве дополнительной формы текущего контроля предлагаются аудиторные и внеаудиторные письменные задания (контрольные работы).

Для самостоятельной работы используется учебно-методическое обеспечение на бумажных и электронных носителях. Тематика самостоятельной работы соответствует содержанию разделов дисциплины и теме домашнего задания. Освоение материала контролируется в процессе проведения лабораторных занятий.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания разделов дисциплины. Выполнение домашнего задания обеспечивает непрерывный контроль за процессом освоения учебного материала каждого обучающегося, своевременное выявление и устранение отставаний и ошибок.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет.

Вопросы к зачету

1.Для решения, каких задач можно использовать систему MathCAD.
2. Какие основные объекты содержит документ MathCAD.
3. Какие панели инструментов предназначены для ввода элементов формул.
4. Как можно создать текстовый объект.
5. Действия с векторами и матрицами в MathCAD.
6. Символьные вычисления в MathCAD.
7. Каким образом осуществляется форматирование текста и формул.
8. Как вставляются в выражение стандартные функции.
9. Как систему MathCAD можно использовать для решения уравнений и систем уравнений.
10. Какие аналитические вычисления можно выполнять с помощью программы MathCAD.
11. Как построить с помощью системы MathCAD двумерный и трехмерный график.
12. Какие окна имеет интерфейс MATLAB, и каково их назначение.
13. Как изображается и для чего служит комментарий.
14. Перечислите основные объекты MATLAB.
15.Правила задания имени переменной.
16. Как в MATLAB осуществляются операции с комплексными числами.
17. Как в MATLAB осуществляется вычисление векторов и матриц.
18. Перечислите функции комплексной переменной в системе MATLAB.
19.Какая команда используется для решения алгебраических уравнений.
21. Какая команда используется для упрощения алгебраических выражений.
22. Какая команда используется для вычисления сумм рядов.
23.Построение простых графиков функции одной переменной.
24. Назовите команды для построения графиков в полярной системе координат.
25. Для чего служит функция compass.

26. В чем заключается специфика задания ряда значений для трехмерной графики.

27. Введение в AutoCAD: основные средства и возможности.

28.Режимы работы AutoCAD. Декартова и полярная системы координат.

29.Относительные декартовы и относительные полярные координаты. Способы задания координат точек.

30.Основные примитивы AutoCAD: окружность, многоугольник, прямоугольник, дуги.

31. Свойства объектов AutoCAD: цвет, тип линии, вес линии. Масштаб типа линии. Работа со слоями.

Контрольная работа

Тема: Алгоритмизация в среде MathCAD

1. Дана матрица А (3,4) и матрица К(4,3). Найдите произведение первой строки матрицы А и последнего столбца матрицы К.

2. Построить график поверхности $3y^2 - 4x^2 - z = 0$, где $x \in [-5;15]$ с шагом 0,5 и $y \in [5;14]$ с шагом 0,6

3. Вычислить: $\int_0^2 \int_0^{\frac{4-y}{2}} \int_0^{4-y^2} y\,dz\,dx\,dy$

Тема: Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений

1.Вычислить производную и интеграл: $\frac{\ln x}{x\sqrt{1+\ln x}}$

2.Построить кривую $\rho = 1 + \sin(t)$, заданную в полярной системе координат в диапазоне $[0, 2\pi]$.

3. Дана матрица С, размером 3*3. Поменять местами второй и третий столбец. Найти обратную матрицу.

Вариант тестовых заданий для промежуточного контроля

1.Для включения/выключения панелей инструментов используется пункт меню:

a) Format; b) View; c) Symbolic.

2. Для присваивания значения переменной используется знак:

a) = ; b) := ; c) ═

3. Кнопка  открывает:

a) панель символьных операций;

b) панель греческих букв;

c) панель программирования.

4. Для упрощения выражения используется следующая команда:

a) Symbolic/Solve;

b) Symbolic/Expand;

c) Symbolic/Simplify.

5. Переменная *x* принимает значения от -3 до 3 с шагом 0,5, тогда промежуток значений в MathCAD будет записан следующим образом:

a) $x := -3{,}0.5..3$; b) $x = -3;0{,}5..3$; c) $x := -3,-2.5..3$

6. Указать правильную запись разложения числа 84 на множители в MathCAD.

a) $84 \text{ solve} \rightarrow$; b) $84 \text{ expand} \rightarrow$; c) $84 \text{ factor} \rightarrow$

7. Найти $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin 7x}{x}$. Указать верную запись решения:

a) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin(7\cdot x)}{x} \rightarrow$ b) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin 7x}{x} =$ c) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin 7x}{x} \text{solve, x} \rightarrow$

8. Дана система уравнений $\begin{cases} 3y-5x=1 \\ 2x+3y=5 \end{cases}$. Указать правильную запись решения в MathCAD:

a)

Given

$3\cdot y-5\cdot x=1$

$2\cdot x+3\cdot y=5$

$\boxed{\text{Find}(x,y)\rightarrow}$

b)

Given

$3\cdot y-5\cdot x=1$

$2\cdot x+3\cdot y=5$

$\boxed{\text{Simplify}(x,y)\rightarrow}$

c)

Given

$3\cdot y-5\cdot x=1$

$2\cdot x-3\cdot y=5$

$\boxed{\text{Find}\rightarrow}$

9. Дана функция $f(x):=2x^2+x+5$, где x изменяется от -10 до 10 с шагом 0,5. Построить таблицу значений $f(x)$. Указать правильную запись решения в MathCAD:

a) $f(x):=2\cdot x^2+x+5$
$x:=-10,-9.5..10$
$f(x)=$

b) $f(x):=2x^2+x+5$
$x:=-10,-9.5..10$
$f(x)$
<ENTER>

c) $f(x):=2\cdot x^2+x+5$
$x:=-10,0.5..10$
$f(x)=$

10. Для того чтобы решить уравнение используют функцию:
a) factor; b) expand; c) solve.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Информатика: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / под ред. Н. В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2005, 2007. – 768 с.

2.Информатика: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / под ред. Н. В. Макаровой. – 3-е изд. перераб. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 768 с.

Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB : учеб. пособие / А. В. Кривилев. - М.: Лекс-Книга, 2005. - 485 [8] с.

б) дополнительная литература:

1.Аббасов И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008: учеб. пособие : рек. УМО / И. Б. Аббасов. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 136 с.

2. Кондрашов В.Е. MATLAB как система программирования научно- технических расчетов: [Учеб.] / В.Е. Кондрашов, С.Б. Королев. - М.: Мир, 2002. - 351с.

3. Полещук Н.Н. AutoCAD в инженерной графике / Н. Н. Полещук, Н. Г. Карпушкина. – СПб.: Питер, 2005. – 494с.

4. Плис А.И. MathCAD. Математический практикум для экономистов и инженеров: учебное пособие: рек. Мин. обр. РФ / А.И. Плис, Н.А. Сливина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Финансы и статистика, 2003. – 656с.

5. Петров Ю.П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений / Ю. П. Петров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 192 с.

6.Черняк А.А. Высшая математика на базе MathCAD. Общий курс: учебное пособие / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 593с.

7. Чуприн А.Н. AutoCAD 2006: лекции и упражнения / А. И. Чуприн, В. А. Чуприн. – СПб.: Питер, 2006. – 1200с.

Периодические издания:

1. Информационные технологии.
2. Вычислительные технологии.

в) Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://informatka.ru/	Содержит справочный материал по различным разделам информатики.

2	http://www.iqlib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам отдельным темам и отраслям знаний
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
4	http://orloff.am.tpu.ru/calculus_mathematics/ Append/Kiriaanov/index.htm	Кирьянов Д.В._MathCAD2001
5	http://www.engin.umich.edu/group/ctm/	Учебные материалы по моделированию с помощью MATLAB

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ, с установленным программным обеспечением.

12. РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Рейтинговая система студента по дисциплине складывается из оценки за работу в семестре – максимально **60 баллов** и экзаменационной оценки – максимально **40 балов**. Таким образом, максимально возможное количество баллов равно **100**.

Минимальное значение рейтинговой оценки, набранной студентом по результатам текущего контроля по всем видам занятий, при которой студент допускается к сдаче зачета (1 семестр), составляет **40 баллов**.

Если к моменту проведения зачета студент набирает 51 и более баллов, они могут быть выставлены ему в виде поощрения в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета. Устранение задолженности студента по отдельным контролируемым темам дисциплины может проходить в течение семестра в часы дополнительных занятий или консультаций, установленных в расписании по соответствующим видам занятий по данной дисциплине.

Модуль	**Название**	**Кол. баллов за модуль**	**Виды работ**
1	Алгоритмизация в среде MathCAD	18	Лаб.раб., тест, контр. раб.
2	Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений	18	Лаб.раб., тест, контр. раб.
3	Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD	15	Лаб.раб., тест
4	Информационные технологии	4	тест
	Лекционный контроль	5	
	Зачет	40	
	Итого	***100***	

II. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

Лекция № 1. Информационные технологии

План лекции:

1. Понятие и виды информационных технологий.

2. Вопросы использования современных информационных технологий.

Цель: обучение студентов приемам работы с современными программными средствами для практического освоения принципов и методов решения различных задач, связанных с будущей специальностью.

Задачи:

– студент должен знать теоретические основы и методы организации информационных систем;

– приобрести практические навыки работы с типовыми и специализированными программными продуктами.

Ключевые вопросы:

1. Определение информационной технологии.
2. Инструментарий информационной технологии.
3. Как соотносятся информационная технология и информационная система.
4. Этапы развития информационных технологий.
5. Проблемы использования информационных технологий.
6. Методология использования информационной технологии.
7. Классификация видов информационных технологий.
8. Информационная технология обработки данных.
9. Информациооные технологии в обучении.
10. Составляющие информационной технологии.

Ссылки на литературные источники: [1], [2], [2д].

Лекция № 2, 3. Алгоритмизация в среде MathCAD

План лекции:

1. Основы работы с системой MathCAD.

2. Простейшие вычисления.

3.Построение графиков: графики в декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы.

4. Расширенные скалярные операторы: операции математического анализа, символьные вычисления.

5. Действия с векторами и матрицами.

6. Решение алгебраических уравнений и их систем.

Цели: научиться использовать инструментарий среды MathCAD для организации вычислений, углубить и развить навыки студентов в использовании среды MathCAD для решения профессиональных задач.

Задачи:

– формирование навыков применения современных математических пакетов в процессе обучения в будущей профессиональной деятельности;

– освоить основные команды и функции систем компьютерной математики, на примере MathCAD, для решения основных задач алгебры, аналитической геометрии и математического анализа;

– владеть навыками символьных решений основных задач высшей математики при помощи MathCAD.

Ключевые вопросы:

1. Изучение панели и назначение кнопок для работы в пакете MathCAD: переменные, функции, операторы, встроенные функции.

2. Ввод и форматирование текстовых данных.
3. Ввод математических выражений и работа с формульным редактором.
4. Вычисление арифметических выражений и их редактирование.
5. Операции вывода и присваивания. Вычисление математических функций.
6. Построение графика функции. Изменение размеров и перемещение графика.
7. Построение графиков ряда функций в одной системе координат.
8. Построение графиков поверхностей.
9.Использование меню символьных вычислений Symbolics для выполнения символьных вычислений в командном режиме.
10.Выполнение упрощения, расширения и разложения выражений.
11. Выполнение операций относительно выделенной переменной: дифференцирование, интегрирование, решение уравнений.
12. Выполнение матричных операций.
13.Решение линейных уравнений заданных в матричной форме.

Ссылки на литературные источники: [2], [3д], [4д].

Лекция № 4, 5, 6, 7. Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений

План лекции:
1. Основные объекты MATLAB.
2.Константы и системные переменные. Текстовые комментарии. Операторы и функции.
3. Операции с векторами и матрицами.
4. Функции комплексного переменного.
5. Специальные символы. Символьные вычисления.
6. Концепция методов решения нелинейных уравнений.
7. Решение систем линейных уравнений.
8. Работа с графическими средствами: построение графиков отрезками прямых, построение графиков в полярной системе координат, построение графиков векторов, трехмерные графики.

Цель: практическое изучение возможностей пакета MATLAB и его применение для практического решения профессиональных задач.

Задачи:
– формирование у студента представлений о методах вычислений;
– применение полученных знаний при решении практических задач с помощью ЭВМ;
– получение навыков работы с программной средой MATLAB.

Ключевые вопросы:
1. Какие окна имеет интерфейс MATLAB, и каково их назначение.
2. Как изображается и для чего служит комментарий.
3. Перечислите основные объекты MATLAB.
4.Правила задания имени переменной.
5. Как в MATLAB осуществляются операции с комплексными числами.
6. Как в MATLAB осуществляется вычисление векторов и матриц.
7. Перечислите функции комплексной переменной в системе MATLAB.
8.Какая команда используется для решения алгебраических уравнений.
9. Какая команда используется для упрощения алгебраических выражений.
10. Какая команда используется для вычисления сумм рядов.
11.Построение простых графиков функции одной переменной.
12. Назовите команды для построения графиков в полярной системе координат.
13. Для чего служит функция compass.
14. В чем заключается специфика задания ряда значений для трехмерной графики.

Ссылки на литературные источники: [4], [1д], [6д].

Лекция № 8, 9. Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD

План лекции:

1. Настройка пользовательского интерфейса.

2. Команды отрисовки примитивов; свойства примитивов (цвет, тип линий); работа со слоями; способы ввода координат точек.

3. Абсолютные и относительные декартовые, полярные системы координат; текстовый примитив; формирование чертежа.

Цель: изучение методов построения взаимосвязанных изображений предметов с использованием вспомогательных прямых, штриховки и пользовательских систем координат.

Задачи: освоение интерфейса системы AutoCAD, настроек графического редактора, команд вычерчивания графических примитивов и выполнения надписей конструкторских документов.

Ключевые вопросы:

1.Ведение в AutoCAD: основные средства и возможности.

2.Режимы работы AutoCAD. Декартова и полярная системы координат.

3.Относительные декартовы и относительные полярные координаты.

4. Обеспечение точности построений в AutoCAD: сетка, шаг перемещения курсора, объектная привязка.

5. Способы задания координат точек.

6. Основные примитивы AutoCAD: окружность, многоугольник, прямоугольник, дуги.

7. Свойства объектов AutoCAD: цвет, тип линии, вес линии.

7. Понятие слоя. Создание, настройка слоев. Управление состоянием слоя.

8. Масштаб типа линии. Работа со слоями.

9. Изменение размеров объектов. Масштабирование объектов.

10.Команды редактирования объектов AutoCAD: копирование, перемещение, поворот, отражение, смещение, удлинение, создание массива.

11. Работа с текстом. Однострочный текст: создание, выравнивание, редактирование. Управляющие коды. Работа с текстовыми стилями.

12.Получение информации из чертежа: вывод списка информации о чертеже, определение координат точек, расстояний и углов между точками.

Ссылки на литературные источники: [1д], [2д], [6д].

III. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины «Компьютерные и информационные технологии» предполагает овладение материалами лекций, приобретение практических навыков работы с программной средой MATLAB, MathCAD, AutoCAD.

Процесс по освоению всей совокупности теоретического и практического материала по дисциплине должен быть реализован в течение одного семестра и, проходить в соответствии с предложенным выше планом.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с применением специально разработанных учебно-методических пособий, в которых изложены подробные методические рекомендации по изучению каждой темы и выполнению заданий. Наличие таких учебно-методических и дидактических материалов позволяет каждому студенту работать в своем индивидуальном темпе, а также дополнительно прорабатывать изучаемый материал во время самостоятельных занятий.

Вместе с тем, каждая новая тема сначала объясняется преподавателем, рассматривается на примерах, затем для закрепления полученных на занятии знаний студенты выполняют соответствующие упражнения и получают домашние задания. Полученные оценки за выполненные упражнения и домашние задания являются основой для выставления промежуточной и итоговой аттестации. Итоговой аттестацией в семестре является зачет. Зачет проводится в форме компьютерного тестирования и выполнения контрольных заданий по пройденным темам.

Контроль выполненных заданий осуществляется либо непосредственно на занятиях, либо на консультациях.

Наличие методических рекомендаций по изучению каждой темы, большого набора заданий для самостоятельной работы по закреплению изучаемого материала, компьютерных тестов для контроля знаний по каждой теме позволяет повысить эффективность учебного процесса.

1. Методические указания к лабораторным занятиям

Лабораторная работа № 1, 2, 3. Алгоритмизация в среде MathCAD

План:

1. Простейшие вычисления.
2. Построение графиков: графики в декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы.
3. Расширенные скалярные операторы: операции математического анализа, символьные вычисления.
4. Действия с векторами и матрицами.
5. Решение алгебраических уравнений и их систем

Объем аудиторных часов: 6ч.

Объем часов для самостоятельной работы: 10ч.

Методические вопросы:

Определение переменных

Глобальное определение (≡). Переменной присваивается одно значение.

имя переменной ≡ значение

Дискретная переменная (m..n). Переменная принимает диапазон значений на промежутке от [m,n] с шагом h. Дискретный аргумент определяется командой

имя переменой: =*m*1,*m*2..*n*

где $m1$ – первое значение промежутка, $m2$ – второе значение промежутка, n – конечное значение промежутка, h=$m2$-$m1$; знак **[;]** используют для отображения двоеточия.

Вычисление

Числовое (=). Результат числового вычисления – значение выражения или числовая матрица.

<u>*Пример.*</u> Вычислить $f(4),\ f(a),\ f(b)$, где $f(x)=3+4\cdot x^3,\ a=5,\ b=1{,}2..5$

$f(x)\equiv 3+4\cdot x^3$.

$f(4)=259$ Значение функции в заданной точке $x=4$

$a\equiv 5$

$b\equiv 1{,}2..5$

$f(a)=503$ Значение функции в заданной точке $x=5$

Значение функции на промежутке

f(b) =

f(b)	
7	при $x=1$
35	при $x=2$
111	при $x=3$
259	при $x=4$
503	при $x=5$

<u>*Пример*</u>. Найти значение выражения: $\left(15.4-\frac{\sqrt{9}}{2^4}\right)+5=20.212$

Символьное (→). Результат символьного вычисления – выражение или число, к которому стремится результат.

Символьные вычисления с математическими выражениями

Пример. Символьно вычислить предел, неопределенный интеграл, производную.

$$\lim_{x\to 0}\frac{1+x^2}{3-x}\to\frac{1}{3} \qquad \int\frac{1+x^3}{1-x^2}dx\to-\frac{1}{2}x^2-\ln(x-1) \qquad \frac{d}{dz}(z^2-3)\to 2\cdot z$$

Символьные вычисления с функциональными зависимостями

Пример. Вычислить предел, неопределенный интеграл, производную функции $f(x)=4x^3-\dfrac{5}{x}$.

$$f(x)\equiv 4x^3-\frac{5}{x}$$

$$\lim_{x\to -4} f(x)\to-\frac{1019}{4} \qquad \int f(x)dx\to x^4-5\cdot\ln(x) \qquad \frac{d}{dz}f(x)\to 12\cdot x^2+\frac{5}{x^2}$$

Панель инструментов символьных вычислений позволяет:

Simplify – упростить выражение;

Expand – разложить по степеням;

Factor – разложить на множители;

Solve – решить уравнение.

Пример. Упростить выражение $\left(1+\dfrac{2\cdot x^2}{3\cdot x}\right)\cdot\left(4+\dfrac{x}{3}\right)$

$$\left(1+\frac{2\cdot x^2}{3\cdot x}\right)\cdot\left(4+\frac{x}{3}\right)\text{simplify}\ \to\frac{1}{9}\cdot(3+2\cdot x)\cdot(12+x)$$

Пример. Разложить по степеням $(x+y)^4$

$$(x+y)^4\ \text{expand}\ \to x^4+4\cdot x^3\cdot y+6\cdot x^2\cdot y^2+4\cdot x\cdot y^3+y^4$$

Пример. Разложить на множители число 24

$$24\ \text{factor}\ \to 2^3\cdot 3$$

Функция *solve* работает только с теми переменными, которые ранее не были определены или используют на новом листе.

Пример. Решить уравнение $\sqrt[3]{(s-2)^2}-\sqrt[3]{(s-3)^2}$

$$\sqrt[3]{(s-2)^2}-\sqrt[3]{(s-3)^2}\ \text{solve, s}\to\frac{5}{2}=2.5$$

Решение систем уравнений

Функция *Given-find* решает систему линейных уравнений. При задании уравнений используется специальный «жирный» знак равенства, который набирается комбинацией клавиш *Ctrl + =*

Пример. Решить систему уравнений $\begin{cases}2x-3y-z=0\\ x+y-2z=-3\\ x+2y+z=3\end{cases}$

Given

$$2\cdot x-3\cdot y-z=0$$

$$x+y-2\cdot z=-3$$

$$x+2\cdot y+z=3$$

$$\text{Find(x, y, z)}\to\begin{pmatrix}1\\0\\2\end{pmatrix}$$

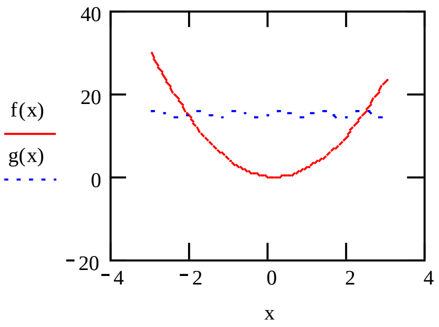
Декартов график

Создание графика начинается с описания функции, которую нужно визуально представить и диапазона изменения значения аргумента.

По оси *Ox* определяется переменная, по *Oy* через запятую функции.

Пример. Построить графики функций $f(x) = 3 \cdot x^2 - x$, $g(x) = 15 + \sin(6 \cdot x)$ на отрезке $[-3;3]$ с шагом $0,1$.

$$x := -3, -2.9 .. 3 \qquad f(x) \equiv 3 \cdot x^2 - x \qquad g(x) \equiv 15 + \sin(6 \cdot x)$$

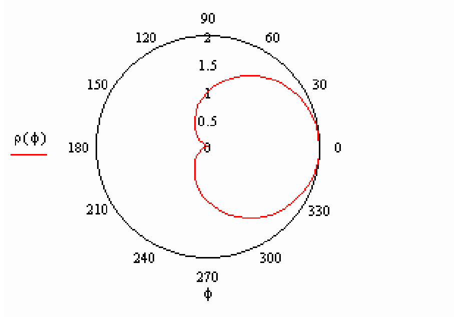


Полярный график

Типичный полярный график показывает зависимость выражения для радиуса от выражения для угла. Чтобы увидеть такой график, нужно сначала определить функцию, затем создать ее полярный график

Пример. Изобразить кривую, заданную в полярных координатах.

$$\phi := 0, 0.1 .. 2\pi \qquad \rho(\phi) := 1 + \cos(\phi)$$



Трехмерный график (3D plot)

MathCAD дает пространственное изображение матрицы в виде двумерной сетки, находящейся в трехмерном пространстве. Каждый элемент матрицы представляется как точка на определенной высоте, пропорциональной значению элемента матрицы. Можно изменять это представление, изменяя наклон графика или вращая его.

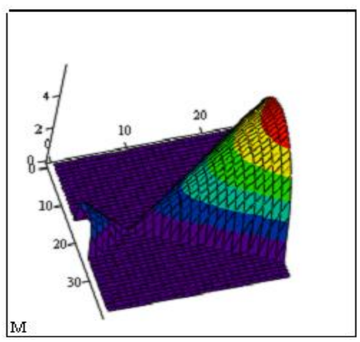
Пример. Построим график поверхности $4x^2 - y^2 + 6z^2 = 0$, где $x \in [-10; 10]$ с шагом $0,5$ и $y \in [-5; 15]$ с шагом $0,8$.

$$i := 0 .. 39 \qquad x_i := -10 + 0.5 \cdot i$$

$$j := 0 .. 24 \qquad y_j := -5 + 0.8 \cdot j$$

$$f(x, y) := \sqrt{\frac{-2}{3} \cdot x^2 + \frac{y^2}{6}}$$

$$M_{i,j} := f\left(x_i, y_j\right)$$



Задания для выполнения

1. Вычислить:

a) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & -3 & -1 \\ 1 & -7 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 5 \\ -8 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & -9 & 8 \\ 0 & 1 & 1 & 9 \\ -2 & 5 & 1 & 0 \\ -6 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 2 & 4 \\ 1 & -4 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$

b) $D = 3F - C$, где $F = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 4 & 9 & 12 \\ -6 & -4 & 12 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & 34 & -9 \\ 6 & 7 & 15 \\ 23 & 0 & 6 \end{pmatrix}$

2. Найти:

a) определитель матрицы;

b) обратную матрицу;

c) транспонированную матрицу.

$Z = \begin{pmatrix} 5 & -8 & 1 \\ 5 & 9 & 12 \\ -16 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

3. Построить графики функций:

a) $y(x) = \sin(x+2)\cdot\cos(x+2)$ на отрезке $[0;20]$;

b) $f(x) = \ln(x+2)\cdot\cos\left(\frac{1}{2}x\right)$ на отрезке $[0;3]$;

c) $s(x) = \sqrt[3]{x-1}$ на отрезке $[-10;20]$.

4. Изобразить кривую, заданную в полярных координатах:

a) $s(\varphi) = 2\cdot\cos\varphi + 2$; b) $z(\varphi) = 2\cdot(1-\cos\varphi)$; c) $f(\varphi) = 5\cdot\sin\frac{4\varphi}{3}$.

5. Построить *график поверхности* $5x - y^2 + 8z^2 = 6$, где $x \in [-13;7]$ с шагом 0,4 и $y \in [-7;5]$ с шагом 0,3.

6. Упростить выражение (*Symbolic/Simplify*)

a) $\left(1+\frac{2}{3x-1}\right)\cdot\left(1-\frac{9x-9x^2}{3x+1}\right)+1$;

b) $\dfrac{\left(\frac{1}{x-y}+\frac{3xy}{y^3-x^3}\right)}{\left(\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}-\frac{x+y}{2x-2y}\right)}$.

7. Разложить по степеням (*Symbolic/Expand*)

a) $(x+y)^2$;

b) $(x+y)^3$;

c) $(x-y)^3$;

d) $\frac{8x^2+x}{3x^3}$.

8. Разложить на множители (*Symbolic/Factor*)

a) 84;

b) $x^2 - y^2$;

c) $x^3 - y^3$;

d) $x^3 + y^3$;

e) $(x+3)^2 - 16$.

9. Решить уравнение (*Symbolic/Solve*)

a) $6(x+4) - 3 + 2x$;

b) $\sqrt[4]{(s+3)^2} - \sqrt[4]{s+5}$.

10.Решить систему уравнений:

a) $\begin{cases} x - 4y - 2s = -3 \\ 3x + y + s = 5 \\ -3x + 5y + 6s = 7 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x - 2y - 2z = 0 \\ x - 4y - z = 0 \\ -x + 2y + z = 0 \end{cases}$

11.Вычислить пределы:

a) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{4x^2+4x-1}{4x^2+2x+3}\right)^{1-2x}$;

b) $\lim\limits_{x\to\infty}\sqrt{x^2+8x+3}-\sqrt{x^2+4x+3}$;

c) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+2}{x-1}\right)^x$; d) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x+x^2}-\sqrt{1-x+x^2}}{x^2-x}$.

12.Вычислить производные первого порядка, если x=2.

a) $2x^3-5x^2+7x+4$; b) $2x^3+5$.

13.Найти производные первого, второго и третьего порядка:

a) $x^5+2x^4-3x^3-x^2-0.5x+7$;

b) $\dfrac{1}{3}x^2\sqrt{1-x^2}+\dfrac{2}{3}\sqrt{1-x^2}+\mathrm{x}\arcsin x$.

14.Вычислить интегралы

Неопределенный интеграл

a) $\displaystyle\int\frac{1}{x^2+6x+25}dx$

b) $\displaystyle\int\frac{3x-1}{x^2-4x+8}dx$

Определенный интеграл

a) $\displaystyle\int_0^{2\pi}\cos(5x)\cdot\cos(x)dx$

b) $\displaystyle\int_0^1\frac{x}{1+x^4}dx$

Несобственный интеграл

a) $\displaystyle\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{1}{x^2+1}dx$

b) $\displaystyle\int_2^6\frac{1}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}dx$

Кратные интегралы

a) $\displaystyle\int_0^1\int_x^{\sqrt{x}}\frac{y^3}{x^2}dydx$

b) $\displaystyle\int_0^3\int_0^{3-x}\int_0^{3-x-y}xdzdydx$

15. Вычислить значения x, y, z при a=0,23; 1,25.

$y=3{,}31\cdot a\cdot\sqrt[5]{a}$, $z=tg|y|-(a^y-e^x)^2$, $x=\dfrac{\sqrt{\ln^2(y+1)+arctg(2y+1)^2}}{8{,}3y\cdot(1+3e^y)}$

16. Определить функцию f(x) и, используя ранжированную переменную, вывести таблицы значений переменной и функции на отрезке от -5 до 5 с шагом 0,5: $f(x)=x^2-2\cdot\sin(x)$.

17. Приведение подобных слагаемых (*Symbolic/Collect*): $(x+y+2z)x+2xy-6xz-2x^2$

18. Разложение на элементарные дроби (*Symbolic/Parfrac*): $\dfrac{x^3+11x^2-5x+9}{x^2+2x-7}$

19. Решить систему уравнений 2-мя способами:

$$\begin{cases}0{,}77x+0{,}14y-0{,}06z+0.12t=1.21\\-0{,}12x+y-0{,}32z+0{,}18t=-0{,}72\\-0{,}08x+0{,}12y+0{,}77z-0{,}32t=-0{,}58\\-0{,}25x-0{,}22y-0{,}14z+t=1{,}56\end{cases}$$

20. Создать трехмерную столбиковую диаграмму: $A=\begin{pmatrix} 0{,}01 & 1{,}93 & 5{,}85 & 3{,}5 \\ 7{,}1 & 3{,}04 & 0{,}91 & 1{,}47 \\ 0{,}09 & 5{,}35 & 6{,}02 & 1{,}66 \\ 7{,}83 & 5{,}2 & 8{,}76 & 9{,}65 \\ 8{,}62 & 7{,}8 & 9{,}97 & 6{,}61 \\ 3{,}74 & 6{,}67 & 0{,}08 & 2{,}76 \end{pmatrix}$

21. Выполнить следующие операции с комплексными числами z1=1+2i b z2=-5+4i:

a) Re(z1); b) Im(z2); c) $|z1|$; d) 2z1; e) z1+z2; f) z2-z1; g) $z1\cdot z2$; h) $\frac{z2}{z1}$

22. Выполнить следующие операции: $i=1..10,\quad \sum_i i= \qquad \prod_i (i+1)=$

23. Отобразить графически пересечение поверхностей $f1(x,y)=\frac{(x+y)^2}{10}$ и $f2(x,y)=5\cdot\cos\left(\frac{x-y}{3}\right)$.

Литература:

1. Петров Ю.П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений / Ю. П. Петров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 192 с.

2. Плис А.И. MathCAD. Математический практикум для экономистов и инженеров: учебное пособие: рек. Мин. обр. РФ / А.И. Плис, Н.А. Сливина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Финансы и статистика, 2003. – 656с.

3.Черняк А.А. Высшая математика на базе MathCAD. Общий курс: учебное пособие / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 593с.

Лабораторная работа № 4, 5, 6, 7. Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений

План:

1. Операции с векторами и матрицами.
2. Функции комплексного переменного.
3. Символьные вычисления.
4. Концепция методов решения нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.
5. Работа с графическими средствами: построение графиков отрезками прямых, построение графиков в полярной системе координат, построение графиков векторов, трехмерные графики.

Объем аудиторных часов: 8ч.

Объем часов для самостоятельной работы: 10ч.

Методические вопросы:

MATLAB – матричная лаборатория – наиболее развитая система программирования для научно-технических расчетов, дополненная к настоящему времени несколькими десятками более частных приложений, относящихся к вычислительной математике, обработке информации, конструированию электронных приборов, экономике и ряду других разделов прикладной науки. MATLAB предназначен прежде всего для программирования численных алгоритмов. Он разрабатывается уже более 15 лет и возник на основе более ранних прикладных пакетов LINPACK и EIGPACK, созданных в 1970-е гг. в США, и в свою очередь повлиял на появление таких систем, как MathCad, MAPLE и Mathematica. MATLAB – система программирования высокого уровня, работающая как интерпретатор и включающая большой набор инструкций (команд) для выполнения самых разнообразных вычислений, задания структур данных и графического представления информации.

Графический интерфейс пользователя MATLAB (рис. 1).

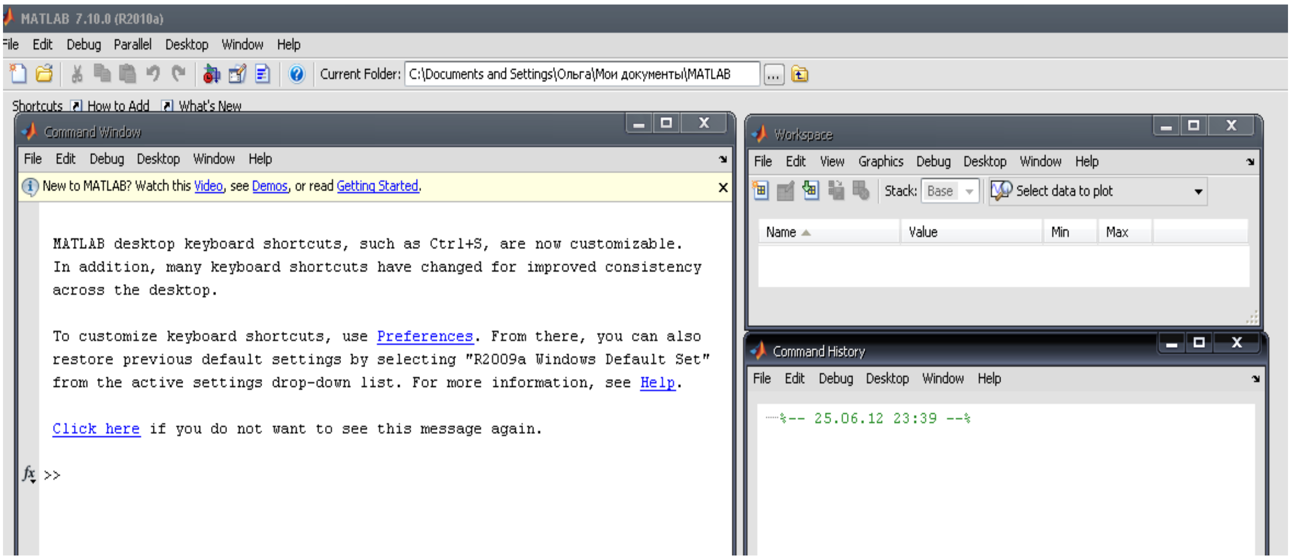


Рис. 1. Графический интерфейс пользователя MATLAB

Окно Command Window – основное окно, в котором вводятся исполняемые команды и отображаются результаты вычислений.

Окно Command History – используется для отображения содержимого буфера, в котором хранятся выполненные ранее команды пакета.

Окно Command Workspace (браузер рабочей области)– используется для отображения состояния зарезервированной области памяти компьютера, в которой хранятся переменные, используемые в данном сеансе работы.

Окно Current Folder (Director) – отображается список файлов и вложенных папок активного в данный момент каталога.

Использование информации в зоне просмотра невозможно.

Очистка командного окна MATLAB осуществляется командой *clc*.

Основные теоретические положения.

Работа с системой в режиме прямых вычислений носит диалоговый характер. Пользователь набирает на клавиатуре вычисляемые выражения, завершая ввод нажатием Enter.

1) >> служит для указания ввода исходных данных;

2) данные вводятся с помощью простейшего строчного редактора;

3) ; отделяет строки матриц; в конце команды отменяет вывод результата на экран;

4) [ ] используются для создания матриц и векторов;

5) пробел служит для разделения матриц;

6) , применяется для разделения элементов матриц и операторов в сроке ввода;

7) : используется для указания диапазона (интервала изменения величины);

8) ` апостроф указывает на символьные строки;

9) % начало комментария;

10) если не указана переменная для значения результата вычислений, то MATLAB назначает переменную с именем ans;

11) = знак присваивания;

12) результат вычислений выводится в строках вывода;

13) встроенные функции, аргумент записывается в скобках.

Основные системные переменные применяемые в системе MATLAB

Таблица 1

переменная	*назначение*
i или *j*	мнимая единица
pi	3,14
eps	точность вычислений с плавающей точкой
realmax	максимальное число с плавающей точкой
realmin	минимальное число с плавающей точкой
inf	специальная переменная для обозначения символа ∞
nan	специальная переменная для обозначения неопределенности $\frac{0}{0}$ или $\frac{\inf}{\inf}$
ans	переменная, хранящая результат последней операции и обычно вызывающая его отображение на экране дисплея

Арифметические выражения, функции и операции отношения

Таблица 2

sqrt(x)	вычисление квадратного корня
exp(x)	возведение в степень числа е
pow2(x)	возведение в степень числа 2
log(x)	вычисление натурального логарифма
log10(x)	вычисление десятичного логарифма
log2(x)	вычисление логарифма по основанию 2
sin(x)	синус угла x, заданного в радианах
cos(x)	косинус угла x, заданного в радианах
tan(x)	тангенс угла x, заданного в радианах
cot(x)	котангенс угла x, заданного в радианах
asin(x)	арксинус
acos(x)	арккосинус
atan(x)	арктангенс
round(x)	округление до ближайшего целого
fix(x)	усечение дробной части числа
floor(x)	округление до меньшего целого
ceil(x)	округление до большего целого
mod(x)	остаток от деления с учётом знака
sign(x)	знак числа
factor(x)	разложение числа на простые множители
abs(x)	вычисление модуля числа
+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление слева направо
\	деление справа налево
^	возведение в степень
<	меньше
<=	меньше или равно
>	больше
>=	больше или равно
= =	равно тождественно
~ =	не равно

Функции комплексного аргумента

$z = a + ib$, $\mathrm{Re}(z) = a$ - действительная часть, $\mathrm{Im}(z) = b$ - мнимая часть.

Функции для работы с комплексными числами:

1) imag(z) – мнимая часть z;
2) real(z) – вещественная часть z;
3) conj(z) – возвращает число комплексно сопряженное z;
4) abs(z) – модуль комплексного числа;
5) angle(z) – вычисление аргумента z.

Операции с векторами и матрицами в системе MATLAB

Перечень функций для операций над векторами

Таблица 3

оператор	имя функции	описание
[ ], [, ,]	*horzcat*	вектор-строка
[;]	*vertcat*	вектор-столбец
+	*plus*	суммирование элементов двух векторов
-	*minus*	вычитание из элементов первого вектора соответствующих элементов второго вектора
	isequal	проверка равенства двух векторов
.*	*times*	1. умножение элементов вектора на число; 2. поэлементное умножение двух векторов
*	*mtimes*	1. умножение элементов вектора на число; 2. скалярное произведение (вектор-строка на вектор-столбец); 3. внешнее произведение (вектор-столбец на вектор-строку)
/	*mrdivide*	деление элементов вектора на число
. / (.\)	*rdivide (edivide)*	поэлементное деление векторов правое (левое) данных
. ^	*power*	поэлементное возведение в степень элементов вектора
.`	*transpose*	транспонирование вектора
	dot	вычисление скалярного произведения
	cross	вычисление векторного произведения

Перечень функций для работы с матрицами

Таблица 4

оператор	имя функции	описание
	det	вычисление детерминанта
. ` (`)	*transpose*	транспонирование матрицы
+	*plus*	суммирование элементов двух матриц
-	*minus*	вычитание из элементов первой матрицы соответствующих элементов второй матрицы
	inv	определение обратный матрицы
	isequal	проверка равенства двух матриц
.*	*times*	поэлементное умножение двух матриц
*	*mtimes*	умножение двух матриц;
	rank	определение ранга матриц
/	*mrdivide*	деление матриц слева направо
\	*mldivide*	деление справа налево
. / (.\)	*idivide (rdivide)*	поэлементное деление массивов справа налево (поэлементное деление массивов слева направо)
^	*mpower*	возведение матриц в степень

.^	*power*	почленное возведение матрицы в степень
	eye(n)	создать единичную матрицу
	diag(v)	диагональная матрица
	zeros(m,n)	возвращает нулевую матрицу
	ones (m,n)	возвращает матрицу состоящую из одних единиц размерности mxn
	rand(m,n)	возвращает матрицу случайных чисел равномерно распределенных в диапазоне от 0 до 1
	tril(A)	выбирает нижнюю треугольную матрицу из матрицы A
	triu(A)	выбирает верхнюю треугольную матрицу из матрицы A
	size(A)	возвращает массив состоящий из числа строк и числа столбцов
	mean(A)	возвращает среднее значение столбца матрицы
	min(A), max(A)	возвращает минимум и максимум соответственно, по столбцу
	sort(A)	сортирует столбец матрицы по возрастанию
	prod(A)	вычисляет произведение всех элементов столбцов

Для создания символьных переменных используется функция *sym (syms).*
Упрощение алгебраического выражения *simplify*.
Раскрыть символьное выражение *expand.*
Предел функции одной переменной *limit.*
Решение алгебраических уравнений, системы алгебраических уравнений *solve.*
Вычисление суммы ряда *symsum.*
Производная функции *diff.*
Символьное интегрирование *int.*

Построение графика функций одной переменной

MATLAB строит графики в отдельных окнах, называемых графическими окнами.

Команда plot служит для построения графиков функций в декартовой системе координат. Эта команда имеет ряд параметров, рассматриваемых ниже.

plot (X, Y) — строит график функции y(x), координаты точек (x, y) которой берутся из векторов одинакового размера Y и X. Если X или Y — матрица, то строится семейство графиков по данным, содержащимся в колонках матрицы.

plot(X,Y,S) — аналогична команде *plot(X,Y)*, но тип линии графика можно задавать с помощью строковой константы S.

Значениями константы S могут быть следующие символы (Таблица 5):

Таблица 5

Цвет линии		Тип точки		Тип линии	
Желтый	y	Точка	.	Сплошная	-
Фиолетовый	m	Окружность	0	Двойной пунктир	;
Голубой	c	Крест	x	Штрих-пунктир	-.
Красный	r	Плюс	+	Штриховая	--
Зеленый	g	Звездочка	*		
Синий	b	Квадрат	s		
Белый	w	Ромб	d		
Черный	k	Треугольник (вниз)	v		
		Треугольник (вверх)	^		
		Треугольник (влево)	<		
		Треугольник (вправо)	>		
		Пятиугольник	p		
		Шестиугольник	h		

plot (X1,Y1, S1, X2, Y2, S2, X3, Y3, S3,...) - эта команда строит на одном графике ряд линий, представленных данными вида (X.,Y.,S.), где X. и Y. — векторы или матрицы, а S. — строки. С помощью такой конструкции возможно построение, например, графика функции линией, цвет которой отличается от цвета узловых точек.

Графики в логарифмическом масштабе

Для построения графиков функций со значениями x и y, изменяющимися в широких пределах, нередко используются логарифмические масштабы. Рассмотрим команды, которые используются в таких случаях.

loglog(...) - синтаксис команды аналогичен ранее рассмотренному для функции plot(...). Логарифмический масштаб используется для координатных осей X и Y.

Графики в полулогарифмическом масштабе.

В некоторых случаях предпочтителен полулогарифмический масштаб графиков, когда по одной оси задается логарифмический масштаб, а по другой — линейный.

Для построения графиков функций в полулогарифмическом масштабе используются следующие команды: *semilogx(...)* — строит график функции в логарифмическом масштабе (основание 10) по оси X и линейном по оси Y; *semilogy(...)*— строит график функции в логарифмическом масштабе по оси Y и линейном по оси X.

Столбцовые диаграммы

Столбцовые диаграммы широко используются в литературе, посвященной финансам и экономике, а также в математической литературе. Ниже представлены команды для построения таких диаграмм.

bar(x, Y) — строит столбцовый график элементов вектора Y (или группы столбцов для матрицы Y) со спецификацией положения столбцов, заданной значениями элементов вектора x, которые должны идти в монотонно возрастающем порядке;

bar(Y) — строит график значений элементов матрицы Y так же, как указано выше, но фактически для построения графика используется вектор x=1:m;

bar(x,Y,WIDTH) или *bar(Y,WIDTH)* — команда аналогична ранее рассмотренным, но со спецификацией ширины столбцов (при WIDTH > 1 столбцы в одной и той же позиции перекрываются). По умолчанию задано WIDTH = 0.8.

Возможно применение этих команд и в следующем виде: *bar*(.... 'Спецификация') для задания спецификации графиков, например типа линий, цвета и т. д., по аналогии с командой *plot.* Спецификация 'stacked' задает рисование всех n столбцов в позиции m друг на друге.

Построение графиков поверхностей

Трехмерные поверхности обычно описываются функцией двух переменных z(x,y). Специфика построения трехмерных графиков требует не просто задания ряда значений x и y, то есть векторов x и y. Она требует определения для X и Y двумерных массивов - матриц. Для создания таких массивов служит функция *meshgrid.* В основном она используется совместно с функциями построения графиков трехмерных поверхностей. Функция *meshgrid* записывается в следующих формах:

[X,Y] = *meshgrid(x)* - аналогична [X,Y] = *meshgrid(x, x)*;

[X,Y,Z] = meshgrid(x, y, z) - возвращает трехмерные массивы, используемые для вычисления функций трех переменных и построения трехмерных графиков;

[X,Y] = *meshgrid(x,y)* - преобразует область, заданную векторами x и y, в массивы X и Y, которые могут быть использованы для вычисления функции двух переменных и построения трехмерных графиков. Строки выходного массива X являются копиями вектора x; а столбцы Y — копиями вектора y.

Команда plot3(...) является аналогом команды plot (...), но относится к функции двух переменных z(x, y). Она строит аксонометрическое изображение трехмерных поверхностей и представлена следующими формами:

plot3(x, y, z) — строит массив точек, представленных векторами x, y и z соединяя их отрезками прямых. *Эта команда имеет ограниченное применение;*

plot3(X,Y,Z), где X, Y и Z — три матрицы одинакового размера, строит точки с координатами X(i,:), Y(i,:) и Z(i,:) и соединяет их отрезками прямых.

plot3 (X, Y, Z, S) — обеспечивает построения, аналогичные рассмотренным ранее, но со спецификацией стиля линий и точек, соответствующей спецификации команды plot.

Построение графиков в полярной системе координат

В полярной системе координат любая точка представляется как конец радиус-вектора, исходящего из начала системы координат, имеющего длину р и угол Q.

Для построения графика функции p(Q) используются приведенные ниже команды. Угол Q обычно меняется от 0 до 2π. Для построения графиков функций в полярной системе координат используются команды типа:

polar(theta,rho) строит график в полярной системе координат, представляющий собой положение радиус-вектора длиной rho и с углом theta.

polar(theta,rho,s) аналогично предыдущей команде, но позволяет задавать стиль построения с помощью строковой команды S по аналогии с командой plot.

Построения графиков векторов

Для построения радиус-вектора в обычном его виде (исходящего из начала координат и имеющего угол и длину, определяемого действительной и мнимой частями комплексного числа Z) служит команда *compass (Z).*

Задания для выполнения

1. Решить арифметические примеры:

a) $2\sqrt{\frac{2}{5}}+0{,}42\cdot\sqrt{40}-|\cos 45°-14\cdot\sqrt{\frac{3}{40}}|$; b) $|x|+\sqrt{7}+y^2,\ \ \textit{при}\ \ x=-8, y=2$;

c) $e^{3x}+\cos 15°+5!,\ \ \textit{при}\ \ x=2$; d) $\ln(x+3)+\sqrt{x+y}-arctg(3),\ \ \textit{при}\ \ x=y=1$

2. Даны три комплексных числа: $z_1=4+2i,\ \ z_2=5+3i,\ \ z_3=3-2i$. Вычислить:

a) действительные и мнимые части; b) длину z_4 трёх комплексных чисел z_1, z_2, z_3; c) число z_5 комплексно-сопряженное числу z_4; d) модули и аргументы для двух комплексных чисел z_4 и z_5.

3. Решить алгебраическое уравнение: $\frac{1}{x-3}+\frac{x+8}{2x^2-18}=\frac{1}{3-x}-1$.

4. Решить систему алгебраических уравнений

a) $\begin{cases} y^2-3xy+x^2-x+y+9=0 \\ y-x=2 \end{cases}$; b) $\begin{cases} \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=4 \\ \frac{1}{e}-\frac{2}{x}=10 \end{cases}$

5. Упростить выражения:

a) $p=\left(\frac{c}{c-2}-\frac{c}{c+2}-\frac{c^2+4}{4-c^2}\right)\cdot\frac{(2-c)^2}{2c+c}$; b) $p=\left(3x-\frac{3x}{x-4}\right):\left(x-\frac{6x-25}{x-4}\right)$.

6. Вычислить сумму ряда:

a) $S=\sum_{k=1}^{6}\frac{(-1)^k}{3k+1}\cdot 2k$; b) $S=\sum_{k=1}^{\infty}\frac{k}{k^2(k+10)}$.

7. Вычислить производные функций:

a) $\dfrac{\ln x}{x\sqrt{1+\ln x}}$; b) $xe^{x}\sin x$; c) $\dfrac{1}{x^2}\sin\left(\dfrac{1}{x}\right)$; d) $\arcsin\sqrt{\dfrac{x}{1+x}}$; e) $\dfrac{e^{3x}+1}{e^{x}+1}$; f) $\sin x\ln(tgx)$.

8. Вычислить определенный интеграл:

a) $\int\limits_{1}^{3,5}\dfrac{\ln x}{x\sqrt{1+\ln x}}dx$; b) $\int\limits_{1}^{2,5}\dfrac{1}{x^2}\sin\left(\dfrac{1}{x}\right)dx$; c) $\int\limits_{0}^{0,75}\dfrac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+1}}$; d) $\int\limits_{0}^{2}\dfrac{dx}{\sqrt{9+x^2}}$.

9. Даны два вектора $\bar{a}=(1,2,3)$ и $\bar{b}=(3,2,1)$. Вычислить:

a) длину вектора $\bar{a}$; b) умножить вектор $\bar{b}$ на число 2; c) скалярное произведение 2-х векторов; d) векторное произведение 2-х векторов; e) проверить свойства суммы векторов: $\bar{A}+\bar{B}=\bar{B}+\bar{A}$; $(\bar{A}+\bar{B})+\bar{C}=\bar{A}+(\bar{B}+\bar{C})$.

10. Выделить из матрицы $A=\begin{pmatrix}1&4&7\\2&5&8\\3&6&9\end{pmatrix}$ нижнюю и верхнюю треугольные матрицы.

11. Поменять местами 1-ю и 3-ю строки в матрице $B=\begin{pmatrix}3&-2&1\\0&4&5\\8&7&-4\end{pmatrix}$.

12. Даны две матрицы: $C=\begin{pmatrix}2&-1&4\\8&-2&1\\7&4&-2\end{pmatrix}$ и $D=\begin{pmatrix}8&0&-1\\4&5&7\\-3&1&6\end{pmatrix}$. Найти:

a) $C+D$; b) CD; c) D^{-1}; d) $\det|C|$; e) M_{12} матрицы C и A_{12} матрицы C; f) ранг матрицы D; g) C^T; h) произведение всех элементов столбца.

13. Решить систему матричным методом: $\begin{cases}5x_1+4x_2=15\\x_1+x_2=5\end{cases}$

14. Построить графики функций, самостоятельно задать шаг и диапазон изменения аргумента:

a) $y=x^4-4x^2$; b) $y=\sin(x+2)\cos(x+2)$; c) $y=\ln(x+2)\cos(\dfrac{x}{2})$; d) $y=x+1+\sin(x-1)$.

15. Построить кривые, заданные в полярной системе координат в диапазоне $[0,2\pi]$:

a) $r=1+\sin t$; b) $r=1+\cos 2t$; c) $r=5\sin\dfrac{4}{3}t$; d) $r=2\cos t+2$.

16. Построить графики трёхмерных поверхностей:

a) $z=y^2-x^2$; b) $z=\sqrt{|x|}-\sqrt{|y|}$; c) $z+3x-4y=8$; d) $5x-y^2+8z^2=6$.

17. Построить радиус-вектор $z=-3+2i$

18. Построить радиус-вектор для вектора z, заданного комплексными числами $z_1=-1+2i$; $z_2=-2-3i$; $z_3=2+3i$; $z_4=5+2i$

19. Построить пунктирную линию красного цвета, заданную общим уравнением $-5x-4y-8=0$, значения абсцисс точек линии изменяются в диапазоне [-2;2] с шагом 0,5. В вычисленных точках вывести круговые маркеры красного цвета. Заголовком графика является общее уравнение прямой линии.

20. Построить график функции $y=e^{5x}$ в логарифмическом масштабе по оси X и линейной по оси У.

21. Создание нескольких графиков функции $y=\cos(8x-2)+7x-5$ в одном графическом окне.

22. Построить график $y = \dfrac{\sin x}{x}$ на [-15, 15], добавить сетку к текущему графику.

Литература:

1. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB : учеб. пособие / А. В. Кривилев. - М.: Лекс-Книга, 2005. - 485 [8] с.

2. Кондрашов В.Е. MATLAB как система программирования научно- технических расчетов: [Учеб.] / В.Е. Кондрашов, С.Б. Королев. - М.: Мир, 2002. - 351с.

3.Шампайн Л. Ф. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB: учеб. пособие / Л. Ф. Шампайн, И. Гладвел, С. Томпсон ; пер. с англ. И. А. Макаров. - СПб.: Лань, 2009. - 300 с.

Лабораторная работа № 8,9. Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD

План:

1. Команды отрисовки примитивов, свойства примитивов (цвет, тип линий).
2. Работа со слоями.
3. Способы ввода координат точек; абсолютные и относительные декартовые, полярные системы координат; текстовый примитив; формирование чертежа.

Объем аудиторных часов: 4ч.

Объем часов для самостоятельной работы: 8ч.

Методические вопросы:

AutoCAD – универсальная система автоматизированного проектирования фирмы AutoDesk (США), завоевавшая наибольшую популярность во всем мире. Основным достоинством AutoCAD является доступность для создания на его базе мощных специализированных расчетно-графических пакетов.

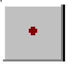
Система AutoCAD позволяет разрабатывать двухмерные (плоские) чертежи и рисунки, а также разрабатывать и моделировать каркасные, полигональные (поверхностные) и объемные (твердотельные) конструкции в различных областях человеческой деятельности (техника, строительство и архитектура, швейное производство и т.п.).

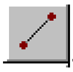
Большим преимуществом системы AutoCAD является возможность последующего формирования электронного архива чертежей. Каждый из созданных таким образом файлов рисунков легко редактируется, что позволяет быстро получать чертежи-аналоги по чертежам-прототипам.

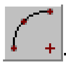
1. Геометрические примитивы

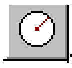
Для получения различных чертежей и рисунков используются команды построения геометрических примитивов расположенных в главном и в экранном меню - раздел DRAW.

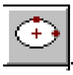
Команды:

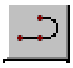
POINT - построение точки,

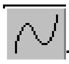
LINE - построение отрезка,

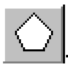
ARC - построение дуги окружности,

CIRCLE - построение окружности,

ELLIPSE - построение эллипса,

POLYLINE - построение линий различной толщины,

SPLINE - построение сплайн кривой,

POLYGON - построение многоугольников.

2. Установка режимов рисования

Задание режимов рисования осуществляется через команды раздела Format и Tools\Drawing Aids главного меню. Ниже приведены команды и диалоговые окна в той последовательности, которые удобны для установки режимов рисования.

Команды и диалоговые окна:

LIMITS- задание области чертежа;

UNITS- задание единиц измерения, формата и точности представления чисел и значений углов;

SNAP— задание привязки к координатной сетке (F9);

GRID - задание точечной сетки (F7);

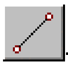
ORTHO — установка режима рисования линий параллельных осям координат (F8);

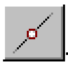
Modify Layer... - задание текущих свойств слоя.

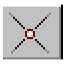
3. Объектная привязка

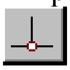
При вводе координат точек можно использовать характерные точки связанные с геометрией объектов и такой способ ввода координат точек называется **объектной привязкой** (OSNAP). Режимы объектной привязки устанавливается в командой Tools\Object Snap Settigs.. в главном меню/

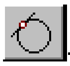
Режимы объектной привязки:

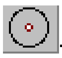
ENDpoint - привязка к ближайшей конечной точке линии, дуги или границы области;

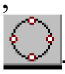
MIDpoint - привязка к средней точке дуги или линии,

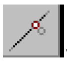
INTersetion - привязка к точке пересечения двух графических примитивов;

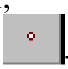
REDpendicular - привязка к точке на графическом примитиве, которая образует с последней точкой нормаль к этому объекту;

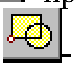
TANgent - привязка к точке на дуге или окружности, которая с последней точкой образует касательную;

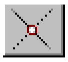
CENter - привязка к центру окружности, дуги или эллипса. (при этом необходимо указать объект);

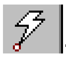
QUAdrant - привязка к ближайшей точке квадранта дуги, окружности или эллипса;

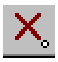
NEArest - привязка к ближайшей точке на графическом примитиве к позиции перекрестья;

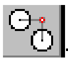
NODe - привязка к точке (POINT);

INSetrion - привязка к точке вставки текста, атрибута или блока;

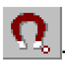
APParent Intersection - привязка к точке предполагаемого пересечения;

QIUK - быстрый способ выбора объекта привязки;

NONe  - отмена «постоянной» привязки;

Tracking - отслеживание. Привязка, которая для ввода точки использует одну или несколько промежуточных точек;

From - привязка, которая устанавливает временную точку ссылки, как базовую для определения очередной точки;

OSNAP - команда установки «постоянной» привязки.

4. Команды редактирования

Lля коррекции чертежей существуют команды редактирования расположенные в главном меню - раздел MODIFY и в экранном меню – раздел MODIFY1 и MODIFY 2.

Команды:

ERASE - удалить объект,

ARRAY - получение нескольких копий выбранных объектов;

BREAK - удалить часть объекта,

CHAMFER -создать фаску на пересечении двух линий,

COPY - копирование объекта,

EXPLODE - разбить блок или полилинию на составные части,

EXTEND - удлинить выбранный объект,

FILLRT - построение внешнего сопряжения,

MIRROR - формирование зеркальных отображений,

MOVE - перенос объекта,

OFFSET -создать подобные кривые и фигуры,

PEDIT - редактирование полилиний. С помощью данной команды можно производить обводку чертежа.

PROPERTIES - изменение свойств объекта,

ROTATE - поворот объекта

SCALE - изменить размер существующих объектов;

TRIM - отрезать часть объекта.

5. Выполнение надписей на чертежах

Для ввода в чертеж текстовой информации применяются команды:

DTEXT - ввод нескольких строк текста;

TEXT - создание многострочного текста;

INGLE, LINE TEXT - ввод одной строки текстовой информации;

EDIT TEXT - редактирование теста и атрибутов;

TEXT STYLE - установка различных типов текста.

Данные команды расположены в подменю DRAW основного экранного меню. При использовании команды DTEXT ввод текста осуществляется непосредственно на чертеже. для выбора типа шрифта устанавливается командой TEXT STYLE (меню FORMAT). Стандартными в AutoCAD являются шрифты SHX (кириллица поддерживается в шрифтах: monotxt, txt, rus, russ, rusit и eskd), а также можно использовать шрифты True Type. для шрифтов устанавливаются следующие параметры: высота, фактор ширины, ориентация текста и угол наклона букв.

Команда DTEXT потребует ввода точки начала текста и угла наклона строки, затем в появившемся в указанной точке вставки прямоугольнике начинаем ввод текста. Опции команды DTEXT align и fit размещают текст между 2 указанными точками, опции center и middle ориентируют текст относительно указанной центральной точки, а опция ringt ориентирует текст относительно правой границы его последнего символа.

6. Штриховка

Штриховку можно задать через команду HATCH раздела DRAW экранного меню или через диалоговое окно HATCH... главного меню.

Команды и диалоговые окна:

HATCH - штриховка области, ограниченной замкнутой кривой.

7. Нанесение размеров

Команды нанесения размеров собраны в подменю DIMENTION экранного и главного меню Автокада. Перед нанесением размеров на чертеже размерные переменные Dimvars должны быть приведены в соответствие с ЕСКД.

Команды нанесения линейных размеров:

LINEAR- нанесение линейных размеров (горизонтальные и вертикальные),

ALIGNET- нанесение линейных размеров, расположенных параллельно указанным начальным точкам;

BASELIN - нанесение размеров от базовой линии;

CONTINUE - нанесение размеров в продолжении от второй линии предыдущего размера.

Другие виды нанесения размеров проводятся командами:

ANGULAR - нанесение угловых размеров, при этом знак градуса набирается на клавиатуре %%d;

DIAMETR - нанесение диаметра окружности, знак диаметра набирается %%c;

RADIUS - нанесение радиусов дуг окружностей;

LEADER - выноска, команда позволяет создавать выносную линию со стрелкой в начале и текстом в конце линии;

DIMENTION STYLER - установка размерных стилей.

8. Работа с блоками

Блок используется для объединения группы примитивов текущего чертежа в один составной объект для последующей многократной вставки в текущий или другой чертеж командами INSERT и MINSERT. Команды для работы с блоками находятся в главном меню — DRAW\BLOCK. Блоки могут иметь атрибуты. Атрибуты задаются с помощью команды ATTDEF. Команды для работы с атрибутами имеют приставку ATT.

Команды:

MAKE BLOCK - создание блока;

INSERT BLOCK - вставка блока,

MINSERT- создание множества вхождений блока, размещенных в вершинах прямоугольной сетки.

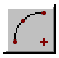
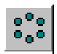
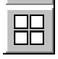
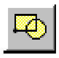
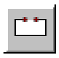
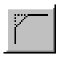
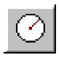
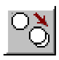
DEFINE ATTRIBUTE - создание атрибута через диалоговое окно

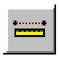
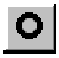
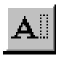
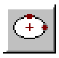
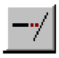
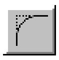
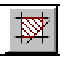
EDIT ATTRIBUTE- редактирование атрибутов с помощью диалогового окна;

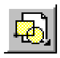
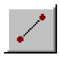
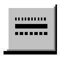
 EXPLODE - команда позволяет расчленить блоки, размеры, полилинии на составляющие примитивы.

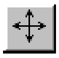
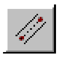
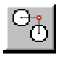
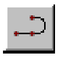
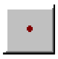
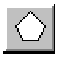
9. Основные команды AutoCAD

Таблица 6

№	Название	Меню	Кн.	Назначение
1.	ARC	DRAW		Вычерчивает дугу любого размера
2.	AREA	TOOLS\INQUIRY		Находит площадь многоугольника и периметра.
3.	ARRAY POLAR RECTANGLE	MODIFY	 	Делает множество копий выбранных объектов в прямоугольной или круглой области.
4.	BLIPS	TOOLS\ DRAWING AIDS		Управляет отображением маркерных меток для выбора точек.
5.	BLOCK MAKE BLOCK	DRAW		Формирует сложный объект из группы графических примитивов.
6.	BREAK	MODIFY		Стирает часть объекта или разделяет его на два.
7.	CHAMFER	MODIFY		Создает фаску на пересечении двух линий.
8.	CIRCLE	DRAW		Вычерчивает окружность любого размера.
9.	COLOR	FORMAT		Устанавливает цвет для вычерчиваемых объектов.
10.	COPY	MODIFY		Вычерчивает копию выбранных объектов
11.	DIMENSION	DIMENSION		Меню в котором собраны команды простановки размеров.

12.	DIST	TOOLS\INQUIRY		Находит расстояние между двумя точками.
13.	DIVIDE	MODIFY		Размещает метки вдоль выбранного объекта, разделяя его на указанное число равных частей.
14.	DONUT	DRAW		Вычерчивает круги с заданными внешними и внутренними диаметрами.
15.	DTEXT	DRAW		Динамично вычерчивает символы текста.
16.	ELLIPSE	DRAW		Вычерчивает эллипсы, используя любую из нескольких спецификаций.
17.	ERASE	MODIFY		Стирает графические примитивы с чертежа.
18.	EXPLODE	MODIFY		Разбивает блок или полилинию на составные части.
19.	EXTEND	MODIFY		Удлиняет линию, дугу или полинию для соединения с другим объектом.
20.	FILL			Управляет автоматической заштриховкой тел, трасс и толстых ломаных линий на экране и при выводе на графопостроитель.
21.	FILLET	MODIFY		Осуществляет построение плавной дуги заданного радиуса между двумя линиями, дугами или окружностями.
22.	GRID	TOOLS\ DRAWING AIDS		Отображает на экране точечную сетку с соответствующей разрядкой.
23.	HATCH	DRAW		Выполняет вычерчивание

				косой штриховки и ретушировку узоров.
24.	ID	TOOLS\INQUIRY		Отображает координаты указанной точки.
25.	INSERT BLOCK	INSERT		Вставляет копию первоначально вычерченного объекта в текущий чертеж.
26.	ISOMETRIC	TOOLS\ DRAWING AIDS		Выбирает плоскость изометрической сетки в качестве "текущей" плоскости для изометрического чертежа.
27.	LAYER	FORMAT		Создает названные уровни чертежей и назначает цвет и тип линии этим уровням.
28.	LIMITS	FORMAT		Изменяет границы чертежа и контролирует эти границы.
29.	LINE	DRAW		Вычерчивает прямые линии любой длины.
30.	LINETYPE	FORMAT		Определяет типы линий (последовательности чередующихся сегментов линий и пробелов), загружает их из библиотек и устанавливает тип линии для вычерчиваемых объектов.
31.	LIST	TOOLS\INQUIRY		Выдает информацию из базы данных для выбранных объектов.
32.	LTSCALE	FORMAT\ LINETYPE		Определяет коэффициент масштабирования, который используется для всех типов линий чертежа.
33.	MINSERT			Вставляет копии блока в прямоугольный массив.

34.	MIRROR	MODIFY		Отображает указанные графические примитивы относительно оси, заданной пользователем.
35.	MOVE	MODIFY		Перемещает указанные примитивы в другое место.
36.	MLINE	DRAW		Строит совокупность параллельных линий (не более 16) ломанных линий.
37.	OFFSET	MODIFY		Позволяет создавать подобные кривые и фигуры.
38.	ORTHO	TOOLS\ DRAWING AIDS		Ограничивает вычерчивание по команде "LINE" так, что вводиться могут только линии, выравненные с текущей экранной сеткой.
39.	OSNAP	****		Дает возможность привязывать точки к существующим уже точкам на объектах в соответствии с их геометрическими характеристиками.
40.	PAN	VIEW		Перемещает окно на экране.
41.	PEDIT	MODIFY		Команда редактирования полилиний. С помощью данной команды можно производить обводку чертежа.
42.	PLINE	DRAW		Вычерчивает связанные между собой сегменты линий и дуг с задаваемой толщиной.
43.	POINT	DRAW		Вычерчивает единичные точки.
44.	POLIGON	DRAW		Вычерчивает правильные многоугольники с заданным количеством сторон.

45.	PROPERTIES	MODIFY		Позволяет изменить свойства объектов.
46.	PURGE	FILE		Удаляет с чертежа неиспользованные блоки, типы текстовых шрифтов, уровни или типы линий.
47.	REDRAW	VIEW		Обновляет изображение на экране.
48.	REDO	EDIT		Повторить ране отмененное действие командой UNDO.
49.	REGEN	VIEW		Восстанавливает весь чертеж.
50.	ROTATE	MODIFY		Поворачивает существующие объекты.
51.	SCALE	MODIFY		Изменяет размер существующих объектов.
52.	SNAP	TOOLS\ DRAWING AIDS		Координатная привязка к узлам невидимой сетки.
53.	SKETCH	DRAW		Позволяет выполнять эскизы от руки.
54.	SPLINE	DRAW		Построение сплайн кривой.
55.	STATUS			Отображает на экране статистические данные о существующем чертеже.
56.	TEXT STYLE	FORMAT		Создает поименованные шрифты текста с выбранными пользователем комбинациями шрифта, зеркального отражения, наклона и горизонтального масштабирования.
57.	TRIM	MODIFY		Стирает части выбранных примитивов, которые пересекают заданную границу.
58.	UNDO	EDIT		Отменяет результат команды.
59.	UNITS	FORMAT		Выбирает координатные и угловые форматы изображения на экране и точность.
60.	ZOOM	VIEW		Увеличивает или уменьшает масштаб изображения чертежа на экране.

Задания для выполнения

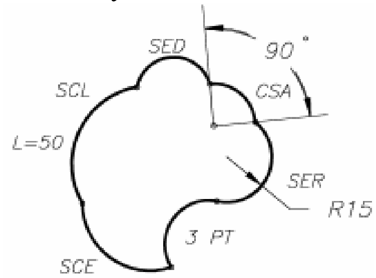
1. Построить прямоугольник ABCIЭ с координатами в точках A(100,130), B(140,210), C(210,175), D(170,95), где AB = 89 мм, BC = 78 мм (формат A3):

a) через абсолютные декартовы координаты; b) через относительные декартовы координаты; c) через относительные полярные координаты; d) указание точек графическим курсором.

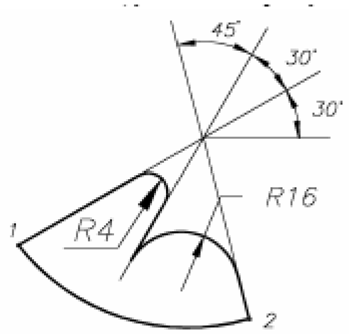
2. Построить квадрат ABCD, где координаты точки A(170,100) и AB=80 мм, повернутого на 30 тремя способами:

a) через абсолютные декартовы координаты; b) через относительные декартовы координаты; c) через относительные полярные координаты.

3. Построить контур детали используя 5 опций команды ARC.



4. Построить фигуру, используя команды LINE, ARC, CIRCLE, где заданы координаты точек 1 и 2, углы A и B и радиусы R1 и R2.



5. Построить 8-угольник с центром в т.O (220,170) вписанный в окружность К 90 мм.

6. Построить закрашенный круг d = 100 мм.

7 . Создать формат размером 300 на 150 мм.

8. Установить шаговую привязку по осям X,У 7 мм, точечную сетку с размерами по оси X 20 мм, У 10 мм.

9. Установить точность измерений - 2 знака после запятой.

10. Задать коэффициент масштабирования линий - 10.

11. Создать слой под именем TEST зеленого цвета, тип линии -DIVIDE.

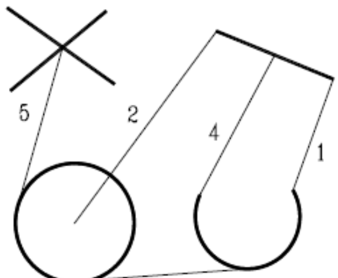
12.Соединить правый конец дуги с концом отрезка.

13. Провести прямую через центр окружности и конец отрезка.

14. Провести касательную к окружности и дуге.

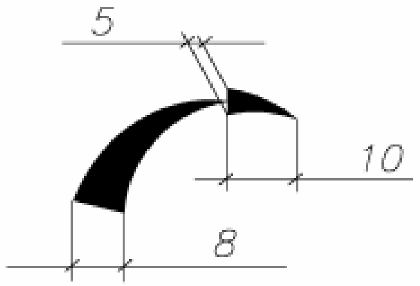
15. Провести линию из левого конца дуги к середине отрезка.

16. Провести прямую проходящую через точку пересечения прямых и касательную к окружности.

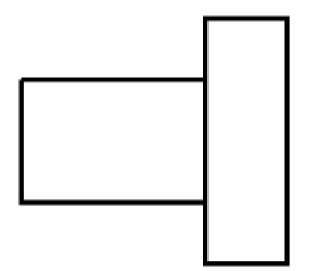


17. Удалить правую верхнюю четверть массива.

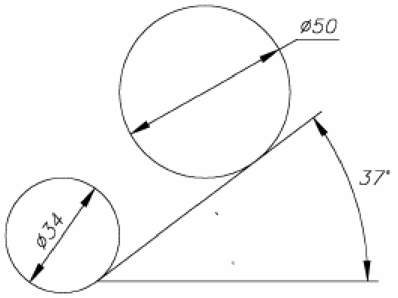
18. Создание детали В несколькими способами.



19. Растяните объект в два раза.



20. Построить касательную к двум окружностям под углом 37 градусов.

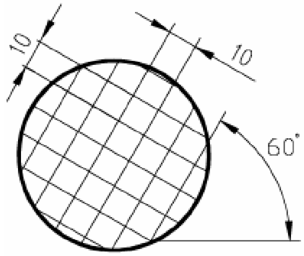


21. Напишите свою фамилию с инициалами шрифтами times, monotxt и arial высотой 7 и 5 и фактором ширины 1 и 0.7.

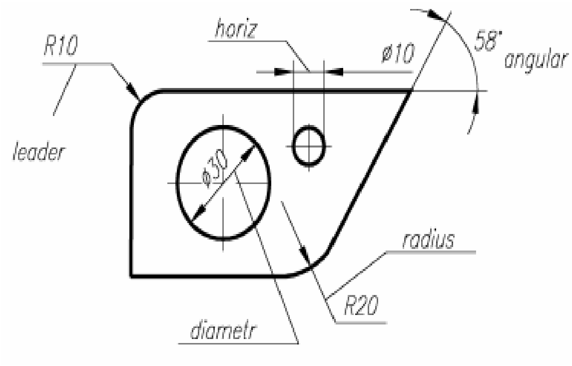
22. Напишите название своей специальности применяя опции fit и aling шрифтом eskd высотой 10, расстояние между выбранными точками равно 150 мм.

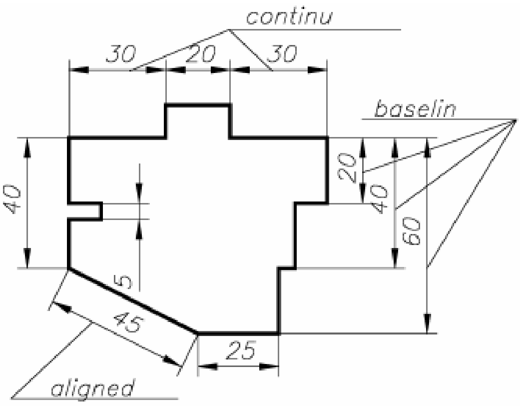
23. Напишите то же выражение тем же шрифтом и высотой, но применяя опции middle, center и right. Примечание: Все надписи должны начинаться в одной колонке.

24. Заштриховать круг.

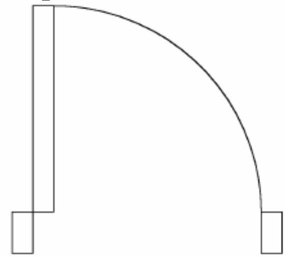


25. Проставить размеры на следующих примерах.

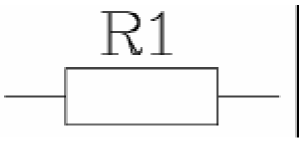
a) 

b) 

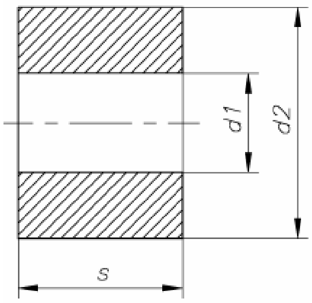
26. Создать блок и записать его в файл на диске.



27. Задать атрибуты блока, его параметры и способ вызова при вставке блока.



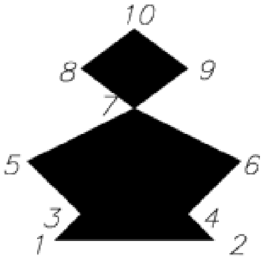
28. Вставить блок в чертеж с увеличением масштаба по оси X в два раза. Отредактировать атрибуты блока с помощью диалогового окна.



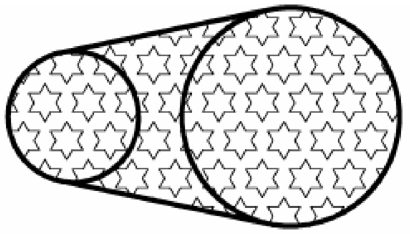
29. Описать текущую настройку устройства.

30. Задать для линий синего цвета следующие режимы работы плоттера: перо 3, тип линии - сплошная основная, скорость пера - 75% от максимальной.

31. Построить закрашенную фигуру тремя способами.



32.Заштриховать внутреннюю область. Имя образца штриховки - Stars. Стиль штриховки - Ignore.



Литература:

1. Аббасов И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008: учеб. пособие : рек. УМО / И. Б. Аббасов. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 136 с.

2. Полещук Н.Н. AutoCAD в инженерной графике / Н. Н. Полещук, Н. Г. Карпушкина. – СПб.: Питер, 2005. – 494с.

3. Чуприн А.Н. AutoCAD 2006: лекции и упражнения / А. И. Чуприн, В. А. Чуприн. – СПб.: Питер, 2006. – 1200с.

2. Методические указания по самостоятельной работе студентов

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	1	Реферат	8
2	2	Подготовка к лабораторной работе с использованием обучающего теста. Выполнение лабораторных работ	8
3	3	Подготовка к лабораторной работе с использованием обучающего теста. Выполнение лабораторных работ	10
4	4	Подготовка к лабораторной работе с использованием обучающего теста. Выполнение лабораторных работ	10

Каждый студент на одном из первых занятий по дисциплине «Компьютерные и информационные технологии» получает индивидуальное домашнее задание по подготовке реферата по одной из предложенных тем.

Каждое выступление должно сопровождаться презентацией.

Примерная тематика домашних заданий

1. Инструментарий информационной технологии.
2. Как соотносятся информационная технология и информационная система.
3. Этапы развития информационных технологий.
4. Проблемы использования информационных технологий.
5. Методология использования информационной технологии.
6. Классификация видов информационных технологий.
7. Информационная технология обработки данных.
8. Информационные технологии в обучении.
9. Составляющие информационной технологии.
10. Особенности новых информационных технологий.
11. Информационная технология управления.
12. Информационная технология поддержки принятия решений.
13. Возможности использования новых информационных технологий в системах организационного управления.

14. Системы автоматизированного проектирования.
15.Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов.
16. Информационные технологии в системах организационного управления.
17. Информационные технологии в распределенных системах.

IV. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Текущий контроль знаний

При подготовке к контрольным мероприятиям по освоению модуля рекомендуется использовать примерные варианты тестов, контрольных работ. Некоторые варианты контрольных работ и индивидуальных домашних заданий приведены ниже.

Алгоритмизация в среде MathCAD

Теоретическая часть

1. Для включения/выключения панелей инструментов используется пункт меню:

a) Format; b) View; c) Symbolic.

2. Для присваивания значения переменной используется знак:

a) = ; b) := ; c) **=** .

3. Кнопка  открывает:

a) панель символьных операций; b) панель греческих букв; c) панель программирования.

4. Для упрощения выражения используется следующая команда:

a) Symbolic/Solve; b) Symbolic/Expand; c) Symbolic/Simplify.

5. Переменная x принимает значения от -3 до 3 с шагом 0,5, тогда промежуток значений в MathCAD будет записан следующим образом:

a) $x := -3,0.5..3$; b) $x = -3;0,5..3$; c) $x := -3,-2.5..3$.

6. Указать правильную запись разложения числа 84 на множители в MathCAD.

a) $84 \text{ solve} \rightarrow$; b) $84 \text{ expand} \rightarrow$; c) $84 \text{ factor} \rightarrow$.

7.Пакет программ для профессионального использования математического аппарата с электронными учебниками и ресурсами – это …

a) MathCAD Standard; b) MathCAD Professional; c) MathCAD Professional Academic.

8.Системные переменные – это …a) значения, которых могут изменяться по ходу выполнения программы; b) переменные определены пользователем; c) значения, которые определены сразу после запуска программы.

9. Для построения изображения точек в трехмерном пространстве, необходимо на панели Graph обратиться к операции:

a) Surface Plot; b) 3D Bar Plot; c) 3D Scatter Plot; d) Polar Plot.

10. При построении нескольких графиков на одном рисунке, имена функций отделяются друг от друга …

a) пробелом; b) двоеточием ; c) запятой; d)точкой.

11. Дана система уравнений $\begin{cases} 3y-5x=1 \\ 2x+3y=5 \end{cases}$. Указать правильную запись решения в MathCAD:

a)

Given

$3\cdot y - 5\cdot x = 1$

$2\cdot x + 3\cdot y = 5$

$\boxed{\text{Find}(x,y) \rightarrow}$

b)

Given

$3\cdot y - 5\cdot x = 1$

$2\cdot x + 3\cdot y = 5$

$\boxed{\text{Simplify}(x,y) \rightarrow}$

c)

Given

$3\cdot y - 5\cdot x = 1$

$2\cdot x - 3\cdot y = 5$

$\boxed{\text{Find} \rightarrow}$

12. Дана функция $f(x) := 2x^2 + x + 5$, где x изменяется от -10 до 10 с шагом 0,5. Построить таблицу значений $f(x)$. Указать правильную запись решения в MathCAD:

a) $f(x) := 2\cdot x^2 + x + 5$

$x := -10, -9.5..10$

$f(x) =$

b) $f(x) := 2x^2 + x + 5$

$x := -10, -9.5..10$

$f(x)$

<ENTER>

c) $f(x) := 2\cdot x^2 + x + 5$

$x := -10, 0.5..10$

$f(x) =$

13. Для построения изображения точек в трехмерном пространстве, необходимо на панели Graph обратиться к операции:

a) Surface Plot; b) 3D Bar Plot; c) 3D Scatter Plot; d) Polar Plot.

Практическая часть

1. Найти значения функции $p(\varphi) = \cos(\varphi) + \sin(\varphi)$ на промежутке изменения $\varphi \in [\pi; 2\pi]$ с шагом 0,18.

2. Дана матрица С, размером 4*4. Найти: обратную матрицу, определитель. Обратитесь к крайнему нижнему левому элементу.

3. Упростить выражение (1-a)(1-a^2)+(1+a)(1+a)-2a(1+a)(a-1).

4. Найти сумму ряда: $S = \sum_{k=0}^{n} \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}$, при x=2 и n=10.

5. Построить график поверхности $5x - y^2 + 8z^2 = 6$ где $x \in [-13;7]$ с шагом 0,4 и $y \in [-7;5]$ с шагом 0,3.

6. Решить систему: $\begin{cases} x+y-z=-2 \\ 4x-3y+z=1 \\ 2x+y=5 \end{cases}$

7. Вычислить производную третьего порядка, если x=5: $f(x) = x^6 + 5x^5 + x^2 - 23x + 9$

Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений

Теоретическая часть

1. Workspace – …

a) основное окно, в котором вводятся исполняемые команды и отображаются результаты вычислений;

b) используется для отображения содержимого буфера, в котором хранятся выполненные ранее команды пакета;

c) браузер рабочей области, используется для отображения состояния зарезервированной области памяти компьютера, в которой хранятся переменные, используемые в данном сеансе работы.

2. С помощью какого знака, часть выражения можно перенести на новую строку …

a) **:** b) **,** c) **…** d) **;**

3. Пробел служит для …

a) указания интервала изменения величины; b) для разделения элементов матриц; c) отделения строк матриц.

4. Символьная константа – это …

a) числовая константа; b) цепочка символов, заключенных в апострофы; c) системная переменная.

5. Запись выделения i-ой строки матрицы A имеет вид …

a) A(i; :) b) A(:, i) c) A(i, :)

6.Команда нахождения суммы ряда:

a) sumsym(); b) sym(); c)symsum()

7.Команда решения системы алгебраических уравнений:

a) Given, Find; b) simplify; c) solve

8. Для построения графиков функций в полярной системе координат используется команда:

a) plot(); b) plot3(); c) polar()

9. plot(X, Y, S), где S – это…

a) строковая константа; b) переменная; c) функция

10. Функция meshgrid() служит для создания …

a) вектора; b) матриц; c) выражения

11. Выражение $e^{3x}+ln(5x)+3!+arctg(x)$ в MATLAB имеет вид:

a) exp(3*x)+log(5*x)+3!+arctg(x)

b) exp(3*x)+log(5*x)+factorial(3)+artg(x)

c) exp(3*x)+log(5*x)+factorial(3)+atan(x)

12. Правильная запись имеет вид:

a) >>syms a, b;
>> y=cos(a*x+b);
>> diff(y) ENTER

b) >>sym a, b;
>> y=cos(a*x+b);
>> dif(y) ENTER

c) >> y=cos(a*x+b);
>> diff(y) ENTER

Практическая часть

1. Найти значения функции $f(x) = 3x^2 + 2x - 45$ на промежутке [-5; 7] с шагом 0,4.

2. Дана матрица A, размером 3*3. Получить вектор B, равный второй строке матрицы A.

3. Постройте полярный график $p(\varphi) = \varphi$ на промежутке от π до 2π с шагом 0,2.

4. Найти скалярное и векторное произведение двух векторов.

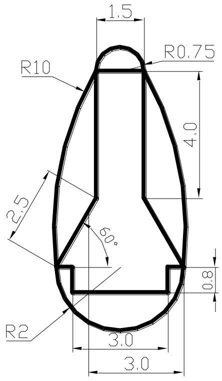
5. Постройте график поверхности $z^2 - 2x + 2y = 0$ где $x \in [-10; 10]$ с шагом 0,6 и $y \in [-5; 15]$ с шагом 0,5.

6. Решить систему: $\begin{cases} x + y - z = -2 \\ 4x - 3y + z = 1 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$.

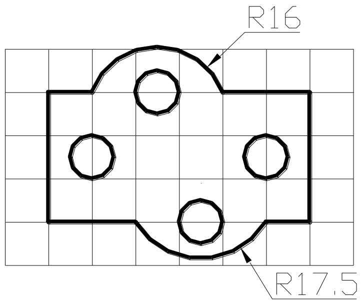
7. Вычислить: a) $\int_0^{+\infty} xe^{-x^2} dx$; b) $\int_{-1}^{7} \frac{dx}{\sqrt{3x+4}}$; c) $\int \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}}$

Автоматизация чертежно-графических работ в AutoCAD

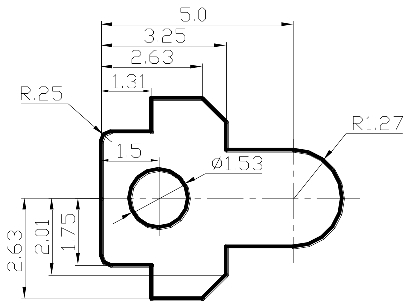
1. Построить фигуру 1 и написать порядок ее построения, используя различные формы задания координат точек.



Фигура 1



Фигура 2



Фигура 3

2. Построить фигуру 2 и написать алгоритм ее построения с использованием объектного отслеживания и объектной привязки.

3. Построить фигуру 3 и пояснить, какие команды редактирования и каким образом были применены при ее создании.

2. Итоговый контроль знаний

1.Для решения, каких задач можно использовать систему MathCAD.
2. Какие основные объекты содержит документ MathCAD.
3. Какие панели инструментов предназначены для ввода элементов формул.
4. Как можно создать текстовый объект.
5. Действия с векторами и матрицами в MathCAD.
6. Символьные вычисления в MathCAD.
7. Каким образом осуществляется форматирование текста и формул.
8. Как вставляются в выражение стандартные функции.
9. Как систему MathCAD можно использовать для решения уравнений и систем уравнений.
10. Какие аналитические вычисления можно выполнять с помощью программы MathCAD.
11. Как построить с помощью системы MathCAD двумерный и трехмерный график.
12. Какие окна имеет интерфейс MATLAB, и каково их назначение.
13. Как изображается и для чего служит комментарий.
14. Перечислите основные объекты MATLAB.
15.Правила задания имени переменной.
16. Как в MATLAB осуществляются операции с комплексными числами.
17. Как в MATLAB осуществляется вычисление векторов и матриц.
18. Перечислите функции комплексной переменной в системе MATLAB.
19.Какая команда используется для решения алгебраических уравнений.
21. Какая команда используется для упрощения алгебраических выражений.
22. Какая команда используется для вычисления сумм рядов.
23.Построение простых графиков функции одной переменной.
24. Назовите команды для построения графиков в полярной системе координат.
25. Для чего служит функция compass.
26. В чем заключается специфика задания ряда значений для трехмерной графики.
27.Введение в AutoCAD: основные средства и возможности.
28.Режимы работы AutoCAD. Декартова и полярная системы координат.

29.Относительные декартовы и относительные полярные координаты. Способы задания координат точек.

30.Основные примитивы AutoCAD: окружность, многоугольник, прямоугольник. дуги.

31. Свойства объектов AutoCAD: цвет, тип линии, вес линии. Масштаб типа линии. Работа со слоями.

V. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

– лекции (лекция-информация, обзорная лекция, лекция-визуализации);

– лабораторные (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);

– тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);

– активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);

– метод проектов – выполнение индивидуального или группового творческого проекта, по какой – либо теме;

– самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов.

Тема занятия	Количество часов	Форма занятия
Построение графиков в MathCAD: графики в декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы	6	Деловая игра
Решение систем уравнений (MathCAD, MATLAB)	4	Мозговой штурм
Понятие и виды информационных технологий	4	Самоуправление
Чертежно-графическая работа в AutoCAD	4	Обзорная лекция

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих методов обучения:

1. Неимитационные методы обучения

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. Обязателен диалог преподавателя и студентов.

Лекция-визуализация учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальной форме; используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Хорошо использовать на этапе введения в новый раздел, тему, дисциплину.

Лекция вдвоем. Учебный материал проблемного содержания дается студентам в диалоговом общении двух преподавателей между собой. Моделируются профессиональные дискуссии разными специалистами (теоретиком и практиком, сторонником и противником определенной концепции). Студенты вовлекаются в общение, высказывают собственную позицию.

Лекция с заранее запланированными ошибками. Ошибки должны обнаружить студенты и занести их в конспект. Список ошибок передается студентам лишь в конце лекции и проводится их обсуждение.

2. Неигровые имитационные методы обучения

Контекстное обучение направлено на формирование целостной модели будущей профессиональной деятельности студента. Знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Тренинг – специальная систематическая тренировка, обучение по заранее отработанной методике, сконцентрированной на формировании и совершенствовании ограниченного набора конкретных компетенций.

3. Игровые имитационные методы

Мозговой штурм – наиболее свободная форма дискуссии, позволяющей быстро включить в работу всех членов учебной группы. Используется там, где требуется генерация разнообразных идей, их отбор и критическая оценка. Этапы продуцирования идей и их анализа намеренно разделены: во время выдвижения идей запрещается их критика.

Круглый стол – это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии.

Дискуссия (от лат. discussio – исследование, рассмотрение) – это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре.

Деловая игра – форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, разнообразных условий профессиональной деятельности, характерных для данного вида практики.

Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study) – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем.