

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель ученого совета
 факультета энергетики и систем управления
 _____ А.В. Бурковский
 (подпись)
 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерные технологии

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Электропривода, автоматики и управления в технических системах

Направление подготовки (специальности):

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код, наименование)

Профиль: Промышленная и специальная робототехника

(название профиля по УП)

Часов по УП: 108; **Часов по РПД:** 108

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; **Часов по РПД:** 108;

Часов на интерактивные формы обучения по УП: 0;

Часов на интерактивные формы обучения по РПД: 0;

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (50 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (50 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены – 0; Зачеты с оценкой – 1 сем; Курсовые проекты – 1 сем.; Курсовые работы – 0; Контрольная работа – 0.

Форма обучения: очная

Срок обучения: нормативный

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции	18	18																18	18
Лабораторные	36	36																36	36
Практические	0	0																0	0
Ауд. занятия	54	54																54	54
Сам. работа	54	54																54	54
Итого	108	108																108	108

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 206.

Программу составил (и) _____ к.т.н. Слепокуров Ю.С.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ к.т.н. Таратынов О.Ю.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» профиль Промышленная и специальная робототехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЭАУТС

протокол № _____ 2015 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС _____ В.А. Бурковский

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков использования современного программного обеспечения и компьютерных технологий для решения профессиональных задач.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение принципов работы с матричными переменными, создания и преобразования векторов и матриц, способов поиска требуемых значений, умения применять методы математического анализа и моделирования, обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований, представлять полученные результаты в табличном и графическом виде
1.2.2	освоение методов построения моделей электрических и мехатронных систем на основе их дифференциальных уравнений, вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления
1.2.3	способность составления собственных функций и модулей для проведения качественного анализа моделей мехатронных и робототехнических систем (включая системы с микропроцессорным управлением)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ОД	код дисциплины в УП: Б2.В.ОД.6
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по курсу информатики	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ДВ.5	Прикладная информатика
Б1.В.ДВ.6	Математическое моделирование в технике
Б1.Б.13	Теория автоматического управления
Б1.В.ОД.16	Моделирование роботов и робототехнических систем
Б1.В.ДВ.11	Исполнительные системы роботов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
-------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные правила и методы работы с переменными в рабочей области пакета
3.1.2	возможности графической системы пакета Matlab
3.1.3	методы построения математических моделей на основе их дифференциальных уравнений (передаточная функция, системы пространства состояний объекта, структурная модель) и их особенности
3.1.4	основные управляющие функции и методы программирования, обеспечивающие всесторонний и качественный анализ моделей мехатронных систем
3.2	Уметь:
3.2.1	создавать в рабочей области переменные заданной размерности, обеспечивать доступ к отдельным элементам или группам элементов, преобразовывать существующие структуры данных и контролировать их размер
3.2.2	создавать графическое представление полученных результатов, выбирать тип графического представления в зависимости от его назначения
3.2.3	получать решение систем дифференциальных уравнений мехатронных систем в виде передаточных функций, структурной модели или системы пространства состояний объекта, проводить анализ результатов моделирования на любом виде модели
3.2.4	составлять собственные функции, обеспечивающий полноценный анализ качества функционирования разработанных моделей мехатронных устройств, включая задачи параметрической оптимизации настройки объекта исследования
3.3	Владеть:
3.3.1	основными возможностями инженерного пакета Matlab для решения прикладных задач по анализу и синтезу мехатронных и робототехнических систем
3.3.2	навыками создания моделей мехатронных систем и программирования функций для анализа качества их работы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные Работы	СРС	Всего часов
1	Основы работы с пакетом Matlab	2	1-4	4	–	8	12	24
2	Разработка моделей мехатронных систем в пакете Matlab	2	5-12	8	–	12	18	38
3	Программирование в пакете Matlab	2	13-16	4	–	12	18	34
4	Технологии программирования микропроцессорных систем	2	17-18	2	–	4	6	12
Итого часов				18		36	54	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе в интерактивной форме
Основы работы с пакетом Matlab		4	1
1-2	Характеристика современных математических пакетов. Основы работы в среде MATLAB. Служебные и встроенные переменные. Создание векторов и матриц и основные функции для работы с ними. Работа с полиномами, интерполяция и экстраполяция.	2	–
3-4	Графические возможности пакета. 2-D и 3-D графика. Виды графического представления информации, особенности программирования произвольных графических объектов, ошибки при выводе графической информации и способы их устранения.	2	1
Разработка моделей мехатронных систем в пакете Matlab		8	4
5-6	Вычислительные возможности пакета, правила составления математических выражений при работе с векторными и матричными переменными, встраиваемые и анонимные функции и их использование для анализа математических выражений	2	1
7-8	Встроенный пакет Control System Toolbox: назначение и основные возможности пакета, понятие модели в пространстве состояний, преобразование системы дифференциальных уравнений мехатронной системы к нормальной форме Коши, определение собственных матриц системы по дифференциальным уравнениям объекта исследования, создание из полученных матриц модели в	2	1

	пространстве состояний, использование операторов пакета для анализа качества работы исследуемого объекта		
9-10	Понятие передаточной функции объекта, получение структурной модели исследуемого объекта по его дифференциальным уравнениям, создание объекта типа «передаточная функция» в рабочей области, методы определения эквивалентных передаточных функций для последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединений объектов, использование встроенных функций append и connect для определения эквивалентной передаточной функции системы	2	1
11-12	Основы работы с пакетом Simulink: состав и структура библиотек пакета, основные блоки, необходимые для решения систем дифференциальных уравнений и их характеристики, правила и методы составления модели, настройка вычислительных процедур, получение результатов моделирования	2	1
Программирование в пакете Matlab		4	2
13-14	Управляющие конструкции языка программирования: понятия файла-сценария и файла-функции, операторы циклов, операторы ветвления, проверка входных аргументов, прерывание и продолжение циклов, выход из файла-функции, логические выражения для работы с массивами и числами, локальные и глобальные переменные	2	1
15-16	Программирование функций для исследования результатов моделирования мехатронных систем: определение соответствия размерностей выходных переменных, методы поиска заданных значений в векторах и матрицах, нахождение соответствующих значений в параллельных структурах	2	1
Технологии программирования микропроцессорных систем		2	1
17-18	Основные особенности микропроцессорных систем управления: дискретизация расчетов во времени и ограничение разрядности вычислительных процедур, настройка блоков модели на работу в условиях ограничения разрядности, понятие Fixed-Point параметров, преобразование входных и выходных сигналов микропроцессорного блока моделируемого объекта, ошибки моделирование и способы их устранения	2	1
Итого часов		18	8

4.2 Практические занятия

Практических занятий по дисциплине «Компьютерные технологии» в учебном плане не предусмотрено.

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме	Виды контроля
1 семестр		36	–	
Основы работы с пакетом Matlab		8		
1-2	Массивы и матрицы. Создание и модификация. Выполнение расчетов.	4	–	проверка решения
3-4	Графические возможности пакета. 2-D и 3-D графика. Работа с графическими примитивами, окнами, фигурами	4	–	проверка решения
Разработка моделей мехатронных систем в пакете Matlab		12		
5-6	Моделирование систем дифференциальных уравнений. Создание объектов типа Transfer function и работа с ними	4	–	проверка решения
7-8	Моделирование систем дифференциальных уравнений. Блоки и библиотеки Simulink. Разработка модели решения системы дифференциальных уравнений	4	–	проверка решения
9-10	Моделирование систем дифференциальных уравнений. Система пространства состояний. Разработка подели по системе дифференциальных уравнений и по структурной схеме.	4	–	проверка решения
Программирование в пакете Matlab		12		
11-12	Разработка функций для определения параметров качества переходных процессов моделей систем	8	–	проверка решения
13-14	Разработка функций для исследования областей устойчивости систем	8	–	проверка решения
15-16	Построение плоскостей и линий равных значений показателей качества в функции параметров системы	8	–	проверка решения
Технологии программирования микропроцессорных систем		4		
17-18	Использование вкладок Fixed-Point в свойствах блоков пакета Simulink для реализации микропроцессорных расчетов	4	–	проверка решения
Итого часов		36		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
2	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
3	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	шаблон, документ	3
4	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
5	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	набор таблиц, отчет	3
6	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
7	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	формы ввода, отчет	3

8	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
9	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	отчеты, готовая база	3
10	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
11	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	листинг, защита	3
12	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
13	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	листинг, защита	3
14	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
15	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	листинг, защита	3
16	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
17	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	листинг, защита	3
18	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	отчет, защита	2
Итого часов			54

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	лекции; – информационные – дискуссии
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.3	курсовой проект: – выполнение курсового проекта, – защита курсового проекта;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям и лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – проверка курсового проекта; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к зачету и практические задания к защите лабораторных работ. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	– Письменные работы не предусмотрены

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Дьяконов В.П.	Дьяконов В.П. MATLAB 7.*/R2006/R2007: самоучитель. – М. ДМК Пресс, 2009. – 768 с. – ISBN: 978-5-94074-424-5. http://www.book.ru/view/902989/	интернет 2009	1,0
7.1.1.2	Харченко А.П.; Слепокуров Ю.С.; Кольцова В.В.; Белоусова О.В.	Теория автоматического управления: методы исследования автоматических систем в среде MATLAB : Учеб. пособие. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 201 с.	печат. 2012	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Слепокуров Ю.С.	Matlab 5. Анализ технических систем [Электронный ресурс] . - 2001.	электр. 2001	1,0
7.1.3. Учебно-методическая литература				
7.1.3.1	Слепокуров Ю.С.	Моделирование и исследование мехатронных систем. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу "Компьютерные технологии" для студентов направления 221000.62 "Мехатроника и робототехника", профиль "Промышленная и	электр. 2013	1,0

		специальная робототехника”, очной формы обучения / ФГБОУ ВПО “Воронежский государственный технический университет”; сост. Ю.С. Слепокуров. Воронеж, 2013. 14 с.		
7.1.3.2	Слепокуров Ю.С.	Работа с пакетом MATLAB. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Компьютерные технологии” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, очной формы обучения / ФГБОУ ВПО “Воронежский государственный технический университет”; сост. Ю.С. Слепокуров. Воронеж, 2013. 40 с.	электр. 2013	1,0
7.1.4 Программное обеспечение и Интернет ресурсы				
7.1.4.1	– http://www.vorstu.ru/structura/library/			
7.1.4.2	Программное обеспечение, используемое в лабораторном практикуме: – Matlab			
7.1.4.3	Мультимедийные лекционные демонстрации :			
	<ul style="list-style-type: none"> – Работа с векторами и матрицами – Графические возможности пакета – Моделирование систем в пакете Simulink – Разработка функций для исследования моделей систем 			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
------------	--

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Дьяконов В.П.	Дьяконов В.П. MATLAB 7.*/R2006/R2007: самоучитель. – М. ДМК Пресс, 2009. – 768 с. – ISBN: 978-5-94074-424-5. http://www.book.ru/view/902989/	интернет 2009	1,0
Л1.2	Харченко А.П.; Слепокуров Ю.С.; Кольцова В.В.; Белоусова О.В.	Теория автоматического управления: методы исследования автоматических систем в среде MATLAB : Учеб. пособие. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 201 с.	печат. 2012	1,0
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Слепокуров Ю.С.	Matlab 5. Анализ технических систем [Электронный ресурс] . - 2001.	электр. 2001	1,0
3. Учебно-методическая литература				
Л3.1	Слепокуров Ю.С.	Моделирование и исследование мехатронных систем. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу “Компьютерные технологии” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, очной формы обучения / ФГБОУ ВПО “Воронежский государственный технический университет”; сост. Ю.С. Слепокуров. Воронеж, 2013. 14 с.	электр. 2013	1,0
Л3.1	Слепокуров Ю.С.	Работа с пакетом MATLAB. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Компьютерные технологии” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, очной формы обучения / ФГБОУ ВПО “Воронежский государственный технический университет”; сост. Ю.С. Слепокуров. Воронеж, 2013. 40 с.	электр. 2013	1,0

Заведующий кафедрой ЭАУТС _____ / В.А. Бурковский /

Директор НТБ ВГТУ _____ / Т.И.Буковшина /

Фонд оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации

**Вопросы для сдачи зачета
по дисциплине " Компьютерные технологии "**

1. Сформировать в рабочей области матрицу 3X5 и определить значение и индексы минимального элемента матрицы.
2. Сформировать в рабочей области вектор А, состоящий из 10 элементов и удалить из нее все элементы, значения которых меньше 5.
3. Сформировать в рабочей области вектор А из 10 элементов и добавить к нему вектор, сформированный из элементов этого же вектора, значения которых лежат в диапазоне 10 – 20.
4. Сформировать в рабочей области матрицу 3X5 и удалить из нее строку с максимальным элементом.
5. Сформировать в рабочей области матрицу 3X5 и добавить к ней строку, состоящую из минимальных элементов каждого столбца.
6. Из вектора, содержащего 20 элементов, сформировать матрицу 4X5, строки которой являются последовательными элементами исходного вектора.
7. Из матрицы 3X5 элементов сформировать вектор длиной 15 элементов путем последовательной записи в него столбцов исходной матрицы.
8. Из матрицы 4X5 удалить строку или столбец, в которых находятся минимальный и максимальный элементы матрицы. Если таковых нет, то матрицу оставить неизменной.
9. Построить в одних осях функции $y = \frac{\sin(x)}{x^2 + \cos(x) + 1}$ и $z = y^2 - \frac{y+3}{x+5}$ при значениях аргумента x в диапазоне 0 ... 10.
10. Построить в одной фигуре, но в разных окнах функции $y = \frac{\sin(x)}{x^2 + \cos(x) + 1}$ и $z = y^2 - \frac{y+3}{x+5}$ при значениях аргумента x в диапазоне 0 ... 10.
11. Построить плоскость функции двух аргументов $z = \sin(x)\cos(y)$ при значениях аргументов функции x и y в диапазоне 0... 2π .
12. Для функции двух аргументов $z = \sin(x)\cos(y)$ при $x=y= 0... 2\pi$ построить линии равного уровня значений функции -0.2, 0 и 0.5.
13. Для экспериментальной функции с точками ($x=[0.2 0.4 0.6 0.8 1]$, $y=[0 5 9 15 25 36]$) построить график (используя методы интерполяции функции), содержащий исходные точки.
14. Используя оператор plot написать в графическом окне свои инициалы линиями синего цвета и толщиной 2.5 пункта.
15. Для значений аргумента $x=0... 2\pi$ построить график функции $y=\cos(x)/(0.5*x.^2-2*x+5)$ и соединить прямой линией локальные экстремумы функции на отрезках 0...1 и 5...6.

16. Построить в одном окне графики двух функций: $y = \sin(x) + \frac{\sqrt{\sin(x)}}{x^2}$ и $z = 0.2f^3 + \sqrt[3]{f}$, где значения x лежат в пределах $0 \dots 4$, а $F - 0 \dots 9$.
17. Решить алгебраическое уравнение $P(x) = 3x^4 + 6x^3 + 4x^2 + 8x + 10 = 0$. Построить график функции $P(x)$ на интервале $x = -2 \div 2$.
18. Решить систему линейных алгебраических уравнений
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 15; \\ x + y + 11z = 28; \\ 5x + 2y - 4z = 3 \end{cases}$$
19. Построить график функции $y(x) = x * \sin(x)$. Соединить отрезком прямой минимальную и максимальную точки графика.
20. Для ординат xy , в диапазоне $x = y = [0:0.1:1]$ известно значение функции Z в каждой точке (можно задавать произвольные значения). Построить плоскость функции $Z(x, y)$.
21. Решить систему алгебраических уравнений
$$\begin{cases} x * \sin(y) = 1 \\ 2x - 5y = 6 \end{cases}$$
.
22. Имеется матрица числовых значений (можно задавать произвольно) размером 4×11 . Построить в одном окне графики четырех функций (каждая строка матрицы – значения функции, а номера точек – значения ординат).
23. Написать файл-сценарий, реализующий построение в одних осях функций $y = \frac{\sin(x)}{x^2 + \cos(x) + 1}$ и $z = y^2 - \frac{y+3}{x+5}$ при значениях аргумента x в диапазоне $0 \dots 10$.
24. Написать файл сценарий, реализующий построение в одной фигуре, но в разных окнах функций $y = \frac{\sin(x)}{x^2 + \cos(x) + 1}$ и $z = y^2 - \frac{y+3}{x+5}$ при значениях аргумента x в диапазоне $0 \dots 10$.
25. Написать файл-функцию, реализующую построение в одних осях функций $y = \frac{\sin(x)}{x^2 + \cos(x) + 1}$ и $z = y^2 - \frac{y+3}{x+5}$. Значения вектора x являются аргументами файла-функции.
26. Написать файл-функцию построения плоскости функции двух аргументов $z = \sin(x)\cos(y)$. Вектора x и y являются аргументами файла-функции.
27. Написать файл-функцию, которая из заданной в рабочей области матрицы действительных чисел, размером 4×4 элемента, определяет номер строки и номер столбца, содержащие минимальный (или максимальный) элемент матрицы. Значение признака минимума или максимума, а также сама матрица – входные аргументы файла-функции.
28. Имеется вектор аргумента функции x и вектор ее значений y (количество значений не более 11 точек). Создать файл-функцию, которая позволяет рассчитать значения функции в произвольных точках диапазона аргумента x .

29. Решить дифференциальное уравнение $0.25 \frac{d^3 y}{dt^3} + 0.4 \frac{dy}{dt} + 2y = 4x$.

30. Решить систему дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{d^2 y}{dt^2} + 0.75 \frac{dy}{dt} - 4y = 5x \\ 0.5 \frac{dz}{dt} + 2 \frac{dy}{dt} + 3z = y \end{cases}$.

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета
факультета энергетики и систем управления
_____ А.В. Бурковский
(подпись)
_____ 201 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

(наименование УМКД)

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

_____ изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании
кафедры _____

(наименование кафедры разработчика)

Протокол № _____ от «__» _____ 20 г.

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией

(наименование факультета, за которым закреплена данная специальность)

Председатель методической комиссии _____

«Согласовано» _____
(зав. выпускающей кафедрой)