

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра « Промышленная электроника »

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

И.В. Макурин

20 17 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины « Средства автоматизированных вычислений »

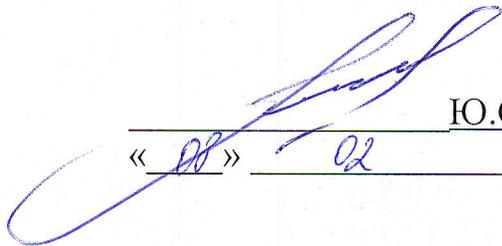
основной профессиональной образовательной программы  
подготовки бакалавров по направлению  
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Форма обучения Очная

Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 17

Автор рабочей программы  
канд. техн. наук, доцент

  
Ю.С. Иванов  
« 08 » 02 2016г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 08 » 02 2016г.

Заведующий кафедрой ПЭ

  
Д.А. Киба  
« 08 » 02 2016г.

Декан электротехнического факультета

  
А.С. Гудим  
« 08 » 02 2016г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 08 » 02 2016г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 216, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<u>Средства автоматизированных вычислений</u>							
Цель дисциплины	формирование у студентов практических навыков применения прикладных математических пакетов к решению задач обработки и анализа данных							
Задачи дисциплины	Приобретение практических навыков работы в конкретных пакетах, систем компьютерной математики (СКМ) по решению тривиальных задач математики; овладение знаниями базовых возможностей современных СКМ для дальнейших исследований физических моделей процессов и явлений; освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров вычислительных процессов.							
Основные разделы дисциплины	Определение функций. Построение графиков. Решение алгебраических уравнений, систем уравнений. Аппроксимация, интерполяция, регрессия. Решение дифференциальных уравнений и их систем. Mathcad: элементы программирования.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
1 семестр	17	–	34	–	57	–	108	
ИТОГО:	17	–	34	–	57	–	108	

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-5 Способно-	З1(ОПК-5-1) Основ-	У1(ОПК-5-1) Ис-	Н1(ОПК-5-1) Мето-

стью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	ные приемы обработки и представления экспериментальных данных	пользовать средства обработки результатов моделирования электрических характеристик	дами представления экспериментальных данных
	32(ОПК-5-1) Основы математической обработки результатов моделирования	У2(ОПК-5-1) Использовать средства функционального и аналогового моделирования	Н2(ОПК-5-1) Методами математической обработки экспериментальных данных
	31(ОПК-5-2) Методы верификации экспериментальных данных с применением средств автоматизации	У1(ОПК-5-2) Использовать средства представления статистических данных	Н1(ОПК-5-2) Современными информационными технологиями обработки статистической информации
		У2(ОПК-5-2) Использовать средства представления графических данных	Н2(ОПК-5-2) Современными информационными технологиями обработки графической информации

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина *«Средства автоматизированных вычислений»* изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Дисциплина формирует знания, умения и навыки, является основной в освоении компетенции ОПК-5.

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной *«Средства автоматизированных вычислений»* будут использованы при подготовке и сдаче государственного экзамена.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

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

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

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	51
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	57
Промежуточная аттестация обучающихся, итоговая оценка	–

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	4	3	5	6
<b>Раздел 1 Определение функций. Построение графиков.</b>					
<b>Тема 1.1</b> Способы задания переменных и функций. Построение графиков функций.	Лекция	1	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
<b>Тема 1.2</b> Редактирование и изменение параметров графиков функции.	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
Основы работы в среде MathCAD	Лабораторная работа 1	6	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) Н1(ОПК-5-1) Н2(ОПК-5-1)
Построение графиков в среде MathCad	Лабораторная работа 2	4	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) Н1(ОПК-5-1) Н2(ОПК-5-1)
	СРС	3	выполнение РГР	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-2) У2(ОПК-5-2)

1	2	4	3	5	6
					H1(ОПК-5-2) H2(ОПК-5-2)
	СРС	5	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
<b>Текущий контроль по разделу 1</b>			тест		
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	3	–	–	–
	Лабораторная работа	10	–	–	–
	СРС	8	–	–	–
<b>Раздел 2 Решение алгебраических уравнений, систем уравнений.</b>					
<b>Тема 2.1</b> Решение алгебраических уравнений и системы уравнений.	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
<b>Тема 2.2</b> Встроенные функции: root, polyroot, Giv-en→Find, lsolve.	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
Вектора и матрицы в среде MathCad	Лабораторная работа 3	6	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) H1(ОПК-5-1) H2(ОПК-5-1)
Решение уравнений в среде MathCad	Лабораторная работа 4	4	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) H1(ОПК-5-1) H2(ОПК-5-1)
	СРС	3	выполнение РГР	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-2) У2(ОПК-5-2) H1(ОПК-5-2) H2(ОПК-5-2)
	СРС	5	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
<b>Текущий контроль по разделу 2</b>			тест		
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	10	–	–	–
	СРС	8	–	–	–
<b>Раздел 3 Аппроксимация, интерполяция, регрессия</b>					
<b>Тема 3.1</b> Линейная и сплайн интерполяции, экстраполяции (линейная, кубическая, параболическая), линейная и параболическая регрессии	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
Исследование функций в среде MathCad	Лабораторная работа 5	4	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) H1(ОПК-5-1) H2(ОПК-5-1)
	СРС	3	выполнение РГР	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-2) У2(ОПК-5-2) H1(ОПК-5-2)

1	2	4	3	5	6
					Н2(ОПК-5-2)
	СРС	10	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-2)
<b>Текущий контроль по разделу 3</b>			тест		
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	СРС	14	–	–	–
<b>Раздел 4 Решение дифференциальных уравнений и их систем.</b>					
<b>Тема 4.1</b>	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
<b>Тема 4.2</b>	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
	СРС	4	выполнение РГР	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-2) У2(ОПК-5-2) Н1(ОПК-5-2) Н2(ОПК-5-2)
	СРС	10	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-2)
<b>Текущий контроль по разделу 4</b>			тест		
<b>ИТОГО по разделу 4</b>	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	–	–	–	–
	СРС	14	–	–	–
<b>Раздел 5 Mathcad: Элементы программирования.</b>					
<b>Тема 5.1</b> Операции с векторами и матрицами. Символьные вычисления в MathCAD.	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
<b>Тема 5.2</b> Программирование в MathCAD.	Лекция	2	традиционная	ОПК-5-1	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)
Символьные вычисления в среде MathCAD	Лабораторная работа 6	4	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) Н1(ОПК-5-1) Н2(ОПК-5-1)
Программирование в среде MathCad	Лабораторная работа 7	6	моделирование	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) Н1(ОПК-5-1) Н2(ОПК-5-1)
	СРС	4	выполнение РГР	ОПК-5-1	У1(ОПК-5-2) У2(ОПК-5-2) Н1(ОПК-5-2) Н2(ОПК-5-2)
	СРС	10	изучение теоретических раз-	ОПК-5-1	31(ОПК-5-2) 32(ОПК-5-2) 32(ОПК-5-2)

1	2	4	3	5	6
			делов дисциплины		
<b>Текущий контроль по разделу 5</b>			тест		
<b>ИТОГО по разделу 5</b>	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	10	–	–	–
	СРС	14	–	–	–
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		–	Итоговая оценка	–	–
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	17	–	–	–
	Лабораторные работы	34	–	–	–
	СРС	57	–	–	–
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 108 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 34 часа					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину *«Средства автоматизированных вычислений»*, состоит из следующих компонентов: *изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка и оформление РГР.* Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Основы работы в среде MathCAD: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 12 с.

2) Построение графиков в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 11 с.

3) Вектора и матрицы в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 8 с.

4) Решение уравнений в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 13 с.

5) Исследование функций в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 14 с.

6) Символьные вычисления в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 10 с.

7) Программирование в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 18 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к лабораторным занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка, оформление и защита РГР	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к тестированию			1		1		1		1		1		1					6
<b>ИТОГО в 1 семестре</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>57</b>										

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1 – 5	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2)	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1, 2, 3, 5	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2) У1(ОПК-5-1) У2(ОПК-5-1) Н1(ОПК-5-1) Н2(ОПК-5-1)	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 1 – 5	31(ОПК-5-1) 32(ОПК-5-1) 31(ОПК-5-2) У1(ОПК-5-2) У2(ОПК-5-2) Н1(ОПК-5-2) Н2(ОПК-5-2)	РГР	Полнота и правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация проводится в форме итоговой оценки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>1 семестр</b> <i>Промежуточная аттестация в форме итоговой оценки</i>				
1	Тест	в течение семестра	50 баллов	50 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 40 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 30 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 20 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при
3	Лабораторная	в течение	5 баллов	

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
	работа 2	семестра		решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
9	Выполнение РГР	в течение семестра	15 баллов	
<b>ИТОГО:</b>			100 баллов	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **Тест**

1) Введите правильный ответ:

Восьмеричное число заканчивается строчной латинской буквой ...

2) Переменная  $x$  является ранжированной в случае

а) $x := 5$	в) $x := 1, 1.2..5$
б) $x := 1011b$	г) $x := 4 + 3i$

3) Установите соответствие:

а) булево равно	1) $\rightarrow$
б) присваивание	2) $=$
в) численное равно	3) $:=$
г) символьное равно	4) $=$

4) Функция, выполняющая операцию разложить на множители

а) factor	в) expand
б) simplify	г) substitute

5) Введите правильный ответ:

$$x^2 + 1^2 - 2x^2 + 3 \text{ expand, } \dots \rightarrow x^3 - 5x$$

6) Функция gcd(a,b) находит

а) НОК(a,b)	в) НОД(a,b)
б) остаток от деления a на b	г) $C_a^b$

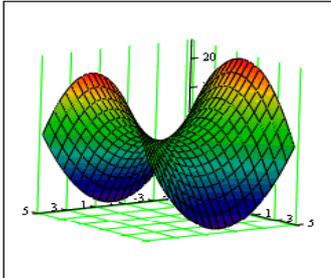
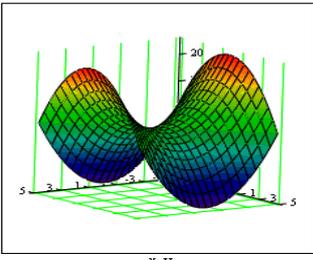
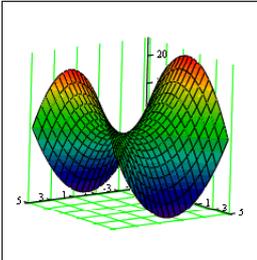
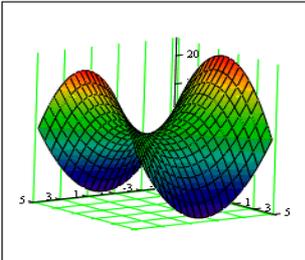
7) В окне для построения декартова графика пустое поле в середине вертикальной оси, предназначено

а) для значения, устанавливающего размер границы	в) для дискретной переменной
б) для функции	г) для названия оси

8) Введите правильный ответ

При построении полярного графика MathCAD показывает круг с n полями ввода,  $n = \dots$

9) Как строить поверхность  $g(x,y) := x^2 + y^2$

<p>а) </p>	<p>в) </p>
<p>б) </p>	<p>г) </p>

10) Установите соответствие:

а) Функция, создающая диагональную матрицу, элементы главной диагонали которой хранятся в векторе n	1) diag(n)
---	------------

б) Функция, создающая и заполняющая матрицу, элементы которой хранятся в j-ом столбце и i-ой строке равен значению функции f	2) matrix(m,n,f)
в) Функция, создающая единичную матрицу порядка n	3) identity(n)
г) Функция, приводящая матрицу к ступенчатому виду с единичным базисным минором	4) rref(n)

11) Введите правильный ответ:

Если задать матрицу  $A := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 0 & 6 \\ -1 & -2 & \end{pmatrix}$ , то значением элемента  $a_{12}$  будет...

12) Даны матрицы  $A := \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$  и  $B := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$  тогда stack(A,B) будет ра-

вен

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \\ -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$	в) $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ -3 & -7 & 3 & 7 \\ -4 & -9 & 4 & 9 \end{pmatrix}$
б) $\begin{pmatrix} -1 & -4 \\ -9 & -49 \\ -16 & -81 \end{pmatrix}$	г) $\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \\ 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$

13) Перед применением функции root(f(x),x) необходимо

а) упростить выражение	в) указать коэффициенты уравнения
б) задать начальное значение x	г) указать свободные коэффициенты уравнения

14) Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока given-find, решение будет

а) точное	в) приближенное
б) минимальное	г) максимальное

15) Решая уравнение  $x^4 - 18x^2 + 6 = \sqrt{2x}$  с помощью функции solve, то оператор будет выглядеть следующим образом

а) $x^4 - 18x^2 + 6 = \sqrt{2x}$ solve, x→	в) solve( $x^4 - 18x^2 + 6 - \sqrt{2x}$ ) →
б) $x^4 - 18x^2 + 6 = \sqrt{2x}$ solve→	г) solve $x^4 - 18x^2 + 6 - \sqrt{2x}$ , x →

16) Для того чтобы найти четвертую производную функции cos(x), то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:

а) $\left[\frac{d}{dx}\right]^4 \cos(x) \rightarrow$	в) $\frac{d}{dx^4} \cos(x) \rightarrow \frac{d^4}{dx^4} \cos(x) \rightarrow$
б) $\frac{4d}{dx} \cos(x) \rightarrow$	г) $\frac{d^4}{dx^4} \cos(x) \rightarrow$

17) Операция разложения в ряд Тейлора функции  $\sin(x)$ , причем точка, в окрестности которой строится разложение, равна  $\frac{\pi}{6}$ , а степень старшего члена в разложении 9, будет иметь вид

a) $\text{series}[\sin(x); \frac{\pi}{6}, 9] \rightarrow$	в) $\sin(x)\text{series}[\frac{\pi}{6}, 9] \rightarrow$
б) $\sin(x)\text{series}, x = \frac{\pi}{6}, 9 \rightarrow$	г) $\text{series}(\sin(x)); \frac{\pi}{6}, 9 \rightarrow$

18) Какую кнопку не содержит панель математического анализа

а) 	в) 
б) 	г) 

### Защита лабораторных работ

*Лабораторная работа 1. Основы работы в среде MathCAD*

- 1) Каковы назначение и возможности MathCAD?
- 2) Как работать с меню в MathCAD?
- 3) Как задаются переменные в MathCAD?
- 4) Какие операторы присваивания вы знаете?
- 5) Как вычисляются производные и интегралы в MathCAD?

*Лабораторная работа 2. Построение графиков в среде MathCad*

- 1) Как построить график?
- 2) Как построить несколько графиков в одной системе координат?
- 3) Как построить декартовский график?
- 4) Как отформатировать построенный график?
- 5) Как построить график кривой, заданной параметрически?
- 6) Как построить график в полярной системе координат?
- 7) Как построить график поверхности?

*Лабораторная работа 3. Вектора и матрицы в среде MathCad*

- 1) Как создать матрицу, вектор - строку, вектор - столбец?
- 2) Какие операторы есть для работы с матрицами?
- 3) Перечислите команды панели инструментов Матрицы.
- 4) Как вставить матричные функции?
- 5) Как выполнять вычисления, если матрица задана в символьном виде?

*Лабораторная работа 4. Решение уравнений в среде MathCad*

- 1) Как можно решить нелинейное уравнение в MathCAD?
- 2) Как найти начальное приближение корня уравнения?
- 3) Для чего используется функция polyroots?
- 4) Как можно решить систему линейных уравнений?
- 5) Как можно решить систему нелинейных уравнений?

*Лабораторная работа 5. Исследование функций в среде MathCad*

- 1) Найти точки пересечения с осями.
- 2) Выяснить является ли функция четной, нечетной или общего вида.
- 3) Найти интервалы монотонности и точки экстремума функции.
- 4) Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба.
- 5) Найти асимптоты графика функции.

*Лабораторная работа 6. Символьные вычисления в среде MathCad*

- 1) Разложить на множители, используя операцию Символы → Фактор;
- 2) Используя операцию Символы → Расширить, разложите по степеням полученное выражение;
- 3) Используя операцию Символы → Подобные, сверните полученное выражение по переменной  $z$ .

*Лабораторная работа 7. Программирование в среде MathCad*

- 1) Составить программу - функцию, вычисляющую функцию  $y(x)$
- 2) Составить программу - функцию, вычисляющую функцию  $f(x,y)$ , таким образом, чтобы значения  $x$  и  $y$  не выходили за пределы области определения функции  $f(x, y)$ .
- 3) Построить графики функций  $y(x)$  и  $f(x,y)$

### **Расчетно-графическая работа**

#### **Исходные данные для РГР**

#### **ЗАДАНИЕ 1.**

Решить 2 нелинейных уравнения с точностью до 0,0001

#### **ЗАДАНИЕ 2.**

Решить систему 2 нелинейных уравнения с точностью до 0,0001

#### **ЗАДАНИЕ 3.**

Решить дифференциальные уравнения первого и второго порядка с точностью до 0,0001

#### **ЗАДАНИЕ 4.**

Решить систему двух дифференциальных уравнений первого порядка с точностью до 0,0001

#### **ЗАДАНИЕ 5.**

Решить систему линейных уравнения с точностью до 0.0001 матричным методом. Проверку выполнить методом Крамера. Исходные данные взять из таблицы.

#### **ЗАДАНИЕ 6.**

Определите функцию  $f(t, a)$ . Предварительно определив переменные  $\omega, x, a$ . Покажите таблицу значений функции. Постройте графики функции  $f(t, a)$  для двух разных значений аргумента  $a$ .

#### **ЗАДАНИЕ 7.**

Для функции, равной выражению  $f(x, y)$  найдите первую и вторую частные производные по  $x$  и  $y$ . Вычислите частную производную по  $x$  в точке  $(1; 0,1)$ . Частные производные в Mathcad находятся так же, как и обычные.

#### **ЗАДАНИЕ 8.**

Решите алгебраическое уравнение

#### **ЗАДАНИЕ 9.**

Напишите программу для вычисления значений функции  $y$  для всех значений аргумента  $x$  на заданном интервале  $[x_n, x_k]$  с заданным шагом  $d_x$  с использованием операторов ветвления `if` и оператора цикла `for`.

#### **ЗАДАНИЕ 10.**

Для заданной в варианте функции провести полное исследование и построить график.

### **ЗАДАНИЕ 11.**

Создать статистическую совокупность, используя датчики случайных чисел. Количество чисел статистической совокупности  $m$  принять самостоятельно. Определить центр группирования статистической совокупности, величину рассеяния. Построить гистограмму с произвольными сегментами разбиения и гистограмму с разбиениями на равные сегменты.

### **ЗАДАНИЕ 12.**

Построить график; решить систему уравнений, найти площадь, ограниченную графиками кривых

### **ЗАДАНИЕ 13.**

Требуется определить функцию, которая выполняет представленные в вариантах задания.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1) Методы вычислений в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Бедарев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. – 169 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68893.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Решение инженерных задач в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. – 121 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Исаев Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Исаев, А.М. Купцов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2013. – 180 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26925.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1) Дьяконов В.П. Mathcad 8–12 для студентов [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2005. – 632 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20845.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Митрофанов С.В. Использование системы MathCAD при решении задач электротехники и электромеханики [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению РГЗ по дисциплине «Прикладные задачи программирования» / С.В. Митрофанов, А.С. Падеев. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ,

2005. – 39 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51516.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Алехин В.А. Электротехника и электроника: Лабораторный практикум с использованием Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ, компьютерного моделирования, Mathcad и LabVIEW [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Алехин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 225 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64898.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- 4) <http://communities.ptc.com/community/mathcad> - сайт компании PTC, производителя Mathcad
- 5) <http://www.pts-russia.com/> - сайт авторизованного партнера компании PTC (Parametric Technology Corporation) в России
- 6) <http://mcs.ptc.com/mcs/> – информация о Mathcad Calculation Server. Примеры, документация.
- 7) <http://www.mathcad.com/library/> - библиотека ресурсов по системе Mathcad. Книги, электронные книги Mathcad, файлы Mathcad, галереи графики и анимаций, головоломки.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение РГР;

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (итоговая оценка).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется на лабораторных занятиях. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (итоговая оценка) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов. Оценке «отлично» соответствует 85 - 100 баллов; «хорошо» – 75 - 84; «удовлетворительно» – 65 - 74; менее 64 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

### **Расчетно-графическая работа**

РГР ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков расчета математических величин, методов представления использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

В ходе выполнения РГР студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами представления экспериментальных данных. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход расчета.

При выполнении РГР студенты глубже изучают основную и специальную литературу, учатся работать с Internet ресурсами.

#### **Содержание РГР**

РГР состоит из пояснительной записки. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (решение 13 задач), заключение и список использованных источников.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 15 – 20 с.

Выполненная пояснительная записка должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата РГР на исправление.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины «*Средства автоматизированных вычислений*» основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе подготовки РГР, Mathcad (академическая, бессрочная лицензия).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «*Средства автоматизированных вычислений*» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры	Моделирование