

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«\_30\_» \_августа\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА**

**Уровень основной профессиональной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки** 44.03.01 Педагогическое образование

**Направленность (профиль):** Информатика

**Форма обучения:** заочная

**Сроки освоения ОПОП:** нормативный (4,5 года)

**Факультет (институт):** физико-математический

**Кафедра:** Информатики, вычислительной техники и МПИ

**Рязань, 2018 г.**

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» является формирование компетенций у студентов в процессе изучения программных средств компьютерной алгебры, их классификации, основных принципов работы, особенности их применения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

**2.1.** Учебная дисциплина «Компьютерная алгебра» реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блок 1.

**2.2.** Для изучения дисциплины «Компьютерная алгебра» необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Алгебра и теория чисел»
- «Математический анализ»
- «Информатика»

**2.3.** Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Методы оптимизации»
- «Компьютерное моделирование»

**2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения «Компьютерной алгебры» обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОК 3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать терминологию из области математики, информатики, компьютерной алгебры, основные математические структуры и способы работы с ними	Выбирать инструменты и алгоритмы для реализации основных задач	Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
2	ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	основные принципы построения математических моделей и современных программных вычислительных средств	применять современные компьютерные системы математики для решения задач обработки результатов, численного моделирования, анализа и визуализации результатов решения инженерно-технических задач.	основными средствами отладки и оформления расчетов пакета Mathcad
3	ПВК-2	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	основные элементы программы Mathcad основные приемы работы с информацией	составлять программы для решения поставленных задач в системе Mathcad работать с современными справочными средствами	навыками работой в системе Mathcad способами поиска информации в интернете и в библиотечной картотеке

**КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Цель дисциплины</b>	Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Компьютерная алгебра» является формирование компетенций у студентов в процессе изучения программных средств компьютерной алгебры, их классификации, основных принципов работы, особенности их применения.
------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

**Общекультурные компетенции:**

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК 3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать терминологию из области математики, информатики, компьютерной алгебры, основные математические структуры и способы работы с ними Уметь выбирать инструменты и алгоритмы для реализации основных задач Владеть основными методами, способами и средства получения, хранения, переработки информации	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторная работа, зачет	<b>Пороговый</b> Способен анализировать информацию об способах вычисления в системах компьютерной алгебры <b>Повышенный</b> Способен самостоятельно формулировать цели исследования при выполнении лабораторных работ, выбирать способы достижения поставленных целей

**Профессиональные вузовские компетенции**

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	Знать основные принципы построения математических моделей и современных программных вычислительных средств; Уметь применять современные компьютерные системы математики для решения задач обработки результатов, численного моделирования, анализа и визуализации результатов решения инженерно-технических	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторная работа, зачет	<b>Пороговый</b> Способен применять основные математических структуры для решения задач <b>Повышенный</b> Способен оценивать целесообразность применения того или иного алгоритма при решении различных задач Способен моделировать различные математические процессы

		задач. Владеть основными средствами отладки и оформления расчетов пакета Mathcad			
ПВК-2	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	Знать основные элементы программы Mathcad основные приемы работы с информацией Уметь составлять программы для решения поставленных задач в системе Mathcad работать с современными справочными средствами Владеть навыками работой в системе Mathcad способами поиска информации в интернете и в библиотечной картотеке	Путем применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторная работа, зачет	<b>Пороговый</b> Знает основные определения и термины в области систем символьных вычислений, способен проводить вычисления по стандартным формулам. <b>Повышенный</b> Готов применять статистические приемы для анализа результатов исследований Уметь использовать знания по математическим дисциплинам при решении задач по программированию

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
1	2	7 3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебной деятельности) (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы	8	8
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Изучение литературы и других источников	58	58
Подготовка к выполнению лабораторных работ	16	16
Подготовка к защите лабораторных работ	16	16
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Вид промежуточной аттестации -</b>	Зачет(3)	+ +
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	часов	<b>108</b> <b>108</b>
	Зач.ед.	3 3

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; СР – самостоятельная работа студента.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
7	1	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	Номенклатура и особенности существующих ССВ. Общая характеристика системы MathCAD: понятие числового и символьного процессора, основное меню, основные компоненты математической палитры, структура документа системы MathCAD, входной язык системы, особенности редактирования и обработки системой текстовых, математических и графических регионов.
	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	Программный модуль системы MathCAD, компоненты математической палитры, предназначенные для создания и написания программного модуля. Программирование средствами MathCAD структуры следования, разветвляющихся и циклических структур. Построение графиков функций и поверхностей средствами MathCAD.
	3	Вычисление и преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	Состав и структура меню символьных средств. Установка стиля вычислений. Реализация аналитических вычислений с помощью пункта меню. Открытие панели символьных вычислений, реализация аналитических вычислений с помощью символьного равенства. Упрощение, расширение (развертывание), разложение на множители, приведение подобных членов, определение коэффициентов полинома средствами символического меню и средствами панели символьных вычислений.
	4	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	Решение алгебраического уравнения относительно неизвестной с помощью пункта символического меню и кнопки панели символьных вычислений. Решение алгебраической системы с помощью блока Given - Find. Пример аналитического решения обыкновенного дифференциального уравнения с использованием прямого и обратного преобразования Лапласа.
	5	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	Транспонирование, нахождение обратной матрицы и определителя средствами символического меню и средствами панели символьных вычислений. Основные матричные и векторные операции и функции.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	Контроль	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	2			10	12	
	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	1	2		20	23	<b>Текущий контроль:</b> ЛР №1
	3	Вычисление и преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	1	2		20	23	<b>Текущий контроль:</b> ЛР №2
	4	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	1	2		20	23	<b>Текущий контроль:</b> ЛР №3
	5	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	1	2		20	23	<b>Текущий контроль:</b> ЛР №4
		Разделы дисциплины 1-5			4		4	<b>Зачет</b>
		<b>ИТОГО в семестре</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>90</b>	<b>108</b>
		<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>90</b>	<b>108</b>	

### 2.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
7	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	Лабораторная работа № 1. Вычисление выражений и построение двумерных графиков в Mathcad	2
	3	Вычисление и преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	Лабораторная работа № 2. Символьные вычисления в системе MathCAD	2
	4	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	Лабораторная работа № 3. Решение уравнений и систем уравнений	2
	5	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	Лабораторная работа № 4. Использование MathCAD для выполнения различных операций с матрицами	2
<b>Итого в семестре</b>				<b>8</b>
<b>Итого</b>				

### 2.4. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	Изучение лекционного материала Работа с конспектами по разделу Работа с литературой, справочниками, словарями, электронными базами данных по разделу Подготовка тематического обзора	2 2 3 3
	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	Подготовка к выполнению лабораторной работы №1 Подготовка к защите лабораторной работы №1 Работа с литературой Поведение микроисследования Подготовка отчета по микроисследованию	4 4 4 4 4
	3	Вычисление и преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	Подготовка к выполнению лабораторной работы №2 Подготовка к защите лабораторной работы №2 Работа с литературой Поведение микроисследования Подготовка отчета по микроисследованию	4 4 4 4 4
	4	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	Подготовка к выполнению лабораторной работы №3 Подготовка к защите лабораторной работы №3 Изучение лекционного материала Работа с литературой Подготовка тематического обзора	4 4 4 4 4
	5	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	Подготовка к выполнению лабораторной работы №4 Подготовка к защите лабораторной работы №4 Работа с литературой Поведение микроисследования Подготовка отчета по микроисследованию	4 4 4 4 4
	<b>Итого</b>			<b>90</b>

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Перечень рассматриваемых теоретических вопросов

1. Характеристики современных систем символьных вычислений
2. Тенденции развития систем символьных вычислений
3. Возможности системы MATHCAD
4. Алфавит, константы и переменные MATHCAD
5. Типы данных в MATHCAD.
6. Палитры математических знаков MATHCAD
7. Правила записи арифметических выражений
8. Возможности графической визуализации в MATHCAD
9. Операторы сравнения и логические операторы
10. Функции строковых данных
11. Методы решения систем линейных уравнений в MATHCAD
12. Методы решения нелинейных уравнений в MATHCAD
13. Решение систем нелинейных уравнений
14. Основные операции над матрицами и векторами
15. Основные способы символьных преобразований в MATHCAD
16. Основные функции символьных преобразований
17. Символьные операции
18. Возможности отображения результатов символьных вычислений
19. Возможности символьного упрощения
20. Ограничения символьных преобразований
21. Возможности символьного интегрирования и дифференцирования
22. Вычисление сумм и произведений в MATHCAD
23. Вычисление пределов и логарифмов в MATHCAD
24. Программирование программы-функции
25. Программирование линейных алгоритмов
26. Программирование разветвляющихся алгоритмов
27. Программирование в программе-функции циклических алгоритмов

#### Задания для самостоятельной практической работы

1. Дан массив размера  $N$ . Вывести его элементы в обратном порядке.
2. Дан массив размера  $N$ . Вывести вначале его элементы с четными индексами, а затем - с нечетными.
3. Дан целочисленный массив  $A$  размера 10. Вывести номер первого и последнего из тех его элементов  $A[i]$ , которые удовлетворяют двойному неравенству:  $A[1] < A[i] < A[10]$ . Если таких элементов нет, то вывести 0.
4. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Преобразовать его, прибавив к четным числам первый элемент. Первый и последний элементы массива не изменять.
5. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести вначале все его четные элементы, а затем - нечетные.
6. Поменять местами минимальный и максимальный элементы массива размера 10.
7. Заменить все отрицательные элементы целочисленного массива размера 10 на минимальное значение элементов массива.

8. Дан массив размера  $N$ . Осуществить сдвиг элементов массива вправо на одну позицию.
9. Дан массив размера  $N$  и число  $k$  ( $0 < k < 5$ ,  $k < N$ ). Осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на  $k$  позиций.
10. Проверить, образуют ли элементы целочисленного массива размера  $N$  арифметическую прогрессию. Если да, то вывести разность прогрессии, если нет - вывести 0.
11. Дан массив ненулевых целых чисел размера  $N$ . Проверить, чередуются ли в нем положительные и отрицательные числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести номер первого элемента, нарушающего закономерность.
12. Дан массив размера  $N$ . Определить количество участков, на которых его элементы монотонно возрастают.
13. Дан массив размера  $N$ . Определить количество его промежутков монотонности (то есть участков, на которых его элементы возрастают или убывают).
14. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Определить максимальное количество его одинаковых элементов.
15. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Если он является перестановкой, то есть содержит все числа от 1 до  $N$ , то вывести 0, в противном случае вывести номер первого недопустимого элемента.
16. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Назовем серией группу подряд идущих одинаковых элементов, а длиной серии - количество этих элементов (длина серии может быть равна 1). Вывести массив, содержащий длины всех серий исходного массива.
17. Дано число  $k$  ( $0 < k < 11$ ) и матрица размера  $4 \times 10$ . Найти сумму и произведение элементов  $k$ -го столбца данной матрицы.
18. Дана матрица размера  $a \times b$ . Найти суммы элементов всех ее четных строк и нечетных столбцов.
19. Дана матрица размера  $a \times b$ . Найти минимальное значение в каждой строке.
20. Дана матрица размера  $a \times b$ . В каждой строке найти количество элементов, больших среднего арифметического всех элементов этой строки.
21. Дана матрица размера  $a \times b$ . Преобразовать матрицу, поменяв местами минимальный и максимальный элемент в каждой а) строке б) столбце.
22. Дана целочисленная матрица размера  $a \times b$ . Вывести номер ее первой строки, содержащего равное количество положительных и отрицательных элементов (нулевые элементы не учитываются). Если таких строк нет, то вывести 0.
23. Дана целочисленная матрица размера  $M \times N$ . Найти количество ее строк и столбцов, все элементы которых различны.
24. Дана квадратная матрица порядка  $M$ . Найти сумму элементов ее главной и побочной диагонали.
25. Дана квадратная матрица порядка  $M$ . Заменить нулями элементы матрицы, лежащие а) ниже главной диагонали, б) выше главной диагонали, в) нижепобочной диагонали.
26. Дана квадратная матрица порядка  $M$ . Повернуть ее на  $90, 180, 270$  градусов в положительном направлении.
27. Даны два числа  $k_1$  и  $k_2$  и матрица размера  $a \times b$ . Поменять местами столбцы матрицы с номерами  $k_1$  и  $k_2$ .
28. Дано число  $k$  и матрица размера  $a \times b$ . Удалить столбец матрицы с номером  $k$ .

29. Даны целые числа  $a_1, a_2, a_3$ . Получить целочисленную матрицу  $[b_{ij}]_{i,j=1,2,3}$ , для которой  $b_{ij}=a_i-3a_j$ .

30. Получить  $[a_{ij}]_{i=1,\dots,10; j=1,\dots,12}$  - целочисленную матрицу, для которой  $a_{ij}=i+2j$ .

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. фонд оценочных средств Приложение 1)

##### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. "[Электронный ресурс]: : Издательство Юрайт, 2017. — 161 с. — Режим доступа : <a href="https://www.biblionline.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1">https://www.biblionline.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1</a> (дата обращения 12.05.2018)	1-5	7	ЭБС	

##### 5.2. Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	се-местр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Е.В. Панкратьев. Введение в компьютерную алгебру : курс лекций / Е.В. Панкратьев. — Москва [Электронный ресурс] : Интуит НОУ, 2016. — 326 с. — Режим доступа : <a href="https://www.book.ru/book/917602">https://www.book.ru/book/917602</a> (дата обращения 12.05.2018)	1-5	7	ЭБС	
2	Е.С. Седов. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica: курс лекций / Е.С. Седов. — Москва [Электронный ресурс]: Интуит НОУ, 2016. — 326 с. — — Режим доступа <a href="https://www.book.ru/book/917923">https://www.book.ru/book/917923</a> (дата обращения 12.05.2018)	1-5	7	ЭБС	

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.04.2018).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2018).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2018).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2018).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.04.2018).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
2. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
5. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 10.09.2018).
6. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] : система федеральных образовательных порталов. – Режим доступа: <http://www.ikt.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
7. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
9. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).

11. Электронный курс по MathCAD [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://detc.ls.urfu.ru/assets/amath0021/soder.htm>, свободный (дата обращения: 04.05.2018).
12. РТС Mathcad [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <http://www.mathcad.com>, свободный (дата обращения: 04.05.2018).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:**

- Класс персональных компьютеров под управлением MS Windows 10 или MS Windows 8, включенных в корпоративную сеть университета; мультимедиапроектор, подключенный к компьютеру под управлением MS Windows 10 или MS Windows 8, включенному в корпоративную сеть университета.

- Стандартно оборудованные лекционные аудитории с видеопроектором, настенным экраном.

### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

- Ноутбук, проектор, персональные компьютеры с установленной ОС MS Windows 10 или MS Windows 8, пакет прикладных программ MS Office 10 или MS Office 13, Mathcad 14

### **6.3. Требование к специализированному оборудованию:**

Нет требований.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Пример указаний по видам учебных занятий приведен в виде таблицы

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>информация, защита информации, операционная система, программные средства</i>) и др.</p>
Лабораторная работа	<p>В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем (раздел 3.1) изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации.</p> <p>В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем составить схемы алгоритмов и программы решения соответствующего варианта учебной задачи.</p> <p>Выполненные задания должны содержать короткие комментарии, отражающие тему и номер лабораторной работы, номер варианта, фамилию студента, а также комментарии, отражающие этапы решения задачи. Ввод с клавиатуры и вывод на монитор числовых данных должны сопровождаться краткими текстовыми сообщениями.</p> <p>Оформить отчет о лабораторной работе с указанием фамилии студента, номера лабораторной работы и номера варианта.</p> <p>Оформленная работа также должна содержать полный текст задания, тексты отлаженных на компьютере программ с комментариями по всем переменным.</p> <p>Защитить оформленную лабораторную работу, продемонстрировав теоретические и практические знания, умения и навыки по соответствующей теме, возможные варианты решения задачи. Перечень примерных контрольных заданий и вопросов для защиты лабораторных работ приведен в разделе 11</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.
3. Класс персональных компьютеров под управлением ОС MS Windows 10 или MS Windows 8, включенных в корпоративную сеть университета.
4. Пакет прикладных программ MS Office 10 или MS Office 13, Mathcad 14

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

№ п/ п	Наименование раздела учебной дис- циплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты под- тверждающего документа
1	2	3
1	Все разделы дисциплины, для которых проводятся лабораторные работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа DreamSpark, договор №Tr000043844 от 22.09.2015, срок действия до 21.09.2018</li> <li>2. Kaspersky Endpoint Security, договор №14/032018-0142 от 30 марта 2018 г. длительностью 1 год, на 750 ПК.</li> <li>3. Microsoft Office Professional Plus 2010, согласно Microsoft Open License 60049804 (от 05/03/2012, авторизационный номер лицензиата 90038163ZZE1403), бессрочно</li> </ol>
2	Все разделы дисциплины, для которых проводится лекционный курс	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа DreamSpark, договор №Tr000043844 от 22.09.2015, срок действия до 21.09.2018</li> <li>2. Kaspersky Endpoint Security, договор №14/032018-0142 от 30 марта 2018 г. длительностью 1 год, на 750 ПК</li> <li>3. Windows Vista, согласно Microsoft Open License* № 60049804 (от 05/03/2012, авторизационный номер лицензиата 90038163ZZE1403), срок действия бессрочно</li> <li>4. Microsoft Office Professional Plus 2010, согласно Microsoft Open License* № 45472941 (от 18/05/2009, авторизационный номер лицензиата 65463391ZZE1105), срок действия бессрочно</li> </ol>
3	Все разделы дисциплины, для которых проводится самостоятельная работа студента	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа DreamSpark, договор №Tr000043844 от 22.09.2015, срок действия до 21.09.2018</li> <li>2. Kaspersky Endpoint Security, договор №14/032018-0142 от 30 марта 2018 г. длительностью 1 год, на 750 ПК</li> <li>3. Windows Vista, согласно Microsoft Open License* № 60049804 (от 05/03/2012, авторизационный номер лицензиата 90038163ZZE1403), срок действия бессрочно</li> <li>4. Microsoft Office Professional Plus 2010, согласно Microsoft Open License* № 45472941 (от 18/05/2009, авторизационный номер лицензиата 65463391ZZE1105), срок действия бессрочно</li> </ol>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТ-ТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ*****Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
для промежуточного контроля успеваемости***

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Код контролируе- мой компетенции (или её части)</b>	<b>Наименование оценочного сред- ства</b>
1.	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	ОК-3 ПВК-1 ПВК-2	зачет
2.	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.		
3.	Вычисление и преобразование символьных выражений средствами MathCAD.		
4.	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.		
5.	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.		

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК 3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		терминологию из области математики, информатики, компьютерной алгебры	ОК-3 31
		основные математические структуры и способы работы с ними	ОК-3 32
		Основные способы работы с выражениями	ОК-3 33
		уметь	
		выбирать инструменты и алгоритмы для реализации основных задач	ОК-3 У1
		владеть	
	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	ОК-3 В1	
ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	знать	
		основные принципы построения математических моделей и современных программных вычислительных средств	ПВК-1 31
		способы построения различных типов графиков	ПВК-1 32
		способы решения уравнений и систем уравнений	ПВК-1 33
		уметь	
		применять современные компьютерные системы математики для решения задач обработки результатов, численного моделирования	ПВК-1 У1
		применять современные компьютерные системы математики для анализа и визуализации результатов решения инженерно-технических задач	ПВК-1 У2
		владеть	
	основными средствами отладки и оформления расчетов пакета Mathcad	ПВК-1 В1	
ПВК-2	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	знать	
		основные элементы программы Mathcad	ПВК-2 31
		основные приемы работы с информацией	ПВК-2 32
		Приемы программирования в Mathcad	ПВК-2 33
		уметь	
		составлять программы для решения поставленных задач в системе Mathcad	ПВК-2 У1
		работать с современными справочными средствами	ПВК-2 У2
		владеть	
	навыками работой в системе Mathcad	ПВК-2 В1	

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(зачет)**

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Охарактеризуйте современные системы символьных вычислений. Приведите примеры их использования	ОК-3 31 ОК-3 В1
2.	Приведите примеры использования системы MATHCAD	ОК-3 31 ОК-3 В1 ПВК1-32
3.	Приведите примеры использования различных типов данных в MATHCAD.	ОК-3 31 ОК-3 В1
4.	Используя палитру математических знаков MATHCAD запишите и вычислите выражение: $y := \frac{1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x^5}}$	ОК-3 32 ОК-3 У1 ОК-3 В1
5.	Правила записи арифметических выражений запишите и вычислите выражение: $y3 := \frac{\sqrt{1 - \sin(a \cdot x)^2}}{b - p \cdot \tan(x)}$	ОК-3 32 ОК-3 У1 ОК-3 В1 ПВК1-32
6.	Используя возможности графической визуализации в MATHCAD, постройте график функции $u(x) := x \cdot \sin(x)$	ОК-3 31 ОК-3 У1 ОК-3 В1
7.	Используя возможности графической визуализации в MATHCAD, постройте график функции $z(x) := \log(1 + \sqrt{x - 1})$	ПВК-2 32  ОК-3 У1 ОК-3 В1
8.	Используя методы решения систем линейных уравнений в MATHCAD, решите систему $A = \begin{pmatrix} 0.005 & 0.004 & 0.150 & 0 \\ -0.090 & -0.033 & 0.0067 & -0.098 \\ 0.150 & 0.033 & 0.050 & 0 \\ 2.857 & 0.100 & -0.300 & 0.025 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0.057 \\ -0.098 \\ -0.183 \\ -0.041 \end{pmatrix}$	ОК-3 31 ОК-3 У1 ПВК-1 У2 ПВК1-33
9.	Используя методы решения систем линейных уравнений в MATHCAD, решите систему $A = \begin{pmatrix} 0,010 & 0,008 & 0,200 & 0,050 \\ -0,080 & 0 & 0,013 & 0,050 \\ 0,250 & 0,067 & 0,067 & 0,069 \\ 0,0057 & 0,150 & -0,267 & 0,050 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0,168 \\ -0,126 \\ 0,646 \\ 0,0086 \end{pmatrix}$	ПВК-2 32 ПВК1-33 ОК-3 У1 ПВК-1 У2
10.	Используя методы решения нелинейных уравнений в MATHCAD, решите уравнение $x^{\log_3 x} = 81$	ОК-3 32 ПВК-1 У2

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
11.	Используя методы решения нелинейных уравнений в MATHCAD, решите уравнение $\sqrt{x+2} = 2 + \sqrt{x-6}$	ОК-3 32
12.	Задайте две произвольные матрицы и один вектор и на их примере продемонстрируйте основные операции над матрицами и векторами.	ОК-3 32 ПВК-1 31 ПВК-1 У2
13.	Используя основные способы символьных преобразований в MATHCAD, разложите на простые дроби рациональную дробь $\frac{-x^3 + 2x - 1}{(2x - 1)^2 (x^2 + x - 2)}$	ПВК-2 32 ОК-3 У1
14.	Используя основные способы символьных преобразований в MATHCAD, разложите на множители выражение: $7ac - a^2c - 7a + a^2 - 7c + ac$	ОК-3 32 ОК-3 У1 ПВК-1 У2
15.	Используя основные способы символьных преобразований в MATHCAD, упростите выражение $\frac{a^2}{a^2 + 8a + 16} \div \frac{2a}{3a + 12} - \frac{2a}{a + 4}$	ОК-3 31 ПВК-2 В1
16.	Решить всеми возможными способами символьное уравнение: $x^5 + x^4 - 4x^3 - 4x^2 - 45x - 45 = 0$	ПВК-2 31 ПВК-2 В1
17.	Используя возможности отображения результатов символьных вычислений, представьте решение уравнения $y = tg(\sin(tgx) + \cos(tgx) + 3)$ в различном виде	ПВК-2 31 ПВК-2 В1
18.	Используя средства MATHCAD, решите всеми возможными способами символьное уравнение: $\sqrt{x+2} = 2 + \sqrt{x-6}$	ПВК-2 31 ПВК1-33 ПВК-2 В1
19.	Используя, программирование в тексте, вычислите значения функции и сформировать из них вектор: $M = \frac{\sin\left(1 + \frac{x}{15}\right)}{\left(1 + \frac{x}{15}\right)^2} \text{ для } x = 0 \div 3; \text{ шаг } 0,5$	ПВК-2 31 ПВК-1 У2 ПВК-2 В1
20.	Используя возможности символьного вычисления, найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$	ПВК-2 31 ПВК-1 У2 ПВК-2 В1
21.	Используя возможности символьного интегрирования и вычислите	ПВК-2 33 ПВК-1 У2

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	$\int \frac{(x^2 - 1)}{x\sqrt{x^4 + 3x^2 + 1}} dx$	
22.	<p>Вычислите сумму элементов ряда, используя средства MATHCAD</p> $\frac{x^{4n+1}}{4n+1}$	ПВК-2 32 ПВК-1 У2 ПВК-2 В1
23.	<p>Используя приемы вычисления пределов в MATHCAD, вычислите</p> $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$	ПВК-2 32 ПВК-1 У2 ПВК-2 В1
24.	<p>Используя, программирование разветвляющихся алгоритмов, решите задачу</p> $Y = \begin{cases} x + \sin \frac{x}{2}, & \text{если } x \geq b; \\ b + \cos \frac{x}{2}, & \text{если } x < b; \end{cases}$	ПВК-2 32 ПВК-1 У2 ПВК-2 В1
25.	<p>Используя, программирование в программе-функции циклических алгоритмов, вычислите значения функции и сформировать из них вектор:</p> $M = \frac{\sin\left(1 + \frac{x}{15}\right)}{\left(1 + \frac{x}{15}\right)^2} \quad \text{для } x = 0 \div 3; \quad \text{шаг } 0,5$	ПВК-2 32 ПВК-2 В1 ОК-3 33
26.	Составить программу подсчета количества цифр в натуральном числе.	ПВК-2 32 ПВК-2 В1
27.	Составить программу подсчета суммы цифр в натуральном числе.	ПВК-2 32 ОК-3 33 ПВК-2 В1
28.	Составить программу записи натурального числа в обратном порядке. Цифра младшего разряда числа не равна нулю.	ПВК-2 32 ПВК-2 В1
29.	Составить рекурсивную программу-функцию вычисления факториала целого неотрицательного числа n.	ПВК-2 32 ПВК-1 В1
30.	<p>Используя возможности программы Mathcad, для заданной функции <math>f(x)</math>, определить корни</p> $f(x) := -3 \cdot e^{-(3 \cdot x - 3)^2} + x^3 + e^x$	ПВК-2 32 ПВК-1 В1

## **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Компьютерная алгебра» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

**«зачтено»** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«не зачтено»** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.