


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 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ СИМВОЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **Информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы символьных вычислений» является формирование компетенций у студентов в процессе изучения систем символьных вычислений для последующего применения в учебной и практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1.«Системы символьных вычислений» относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «*Математический анализ*»
- «*Информатика и программирование*»

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

- *Компьютерное моделирование*

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения «Системы символьных вычислений» обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	основные элементы программы Mathcad основные приемы работы с информацией, основные принципы построения математических моделей и современных программных вычислительных средств;	составлять программы для решения поставленных задач в системе Mathcad работать с современными справочными средствами применять современные компьютерные системы математики для решения задач обработки результатов, численного моделирования, анализа и визуализации результатов решения инженерно-технических задач.	навыками работой в системе Mathcad способами поиска информации в интернете и в библиотечной картотеке основными средствами отладки и оформления расчетов пакета Mathcad

2	ПК-5	готовностью к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ.	программный модуль системы MathCAD, компоненты математической палитры, предназначенные для создания и написания программного модуля. возможности, характеристики и принципы работы систем компьютерной математики	четко и грамотно формулировать свои мысли при защите лабораторных работ уметь применять современные технологии программирования	владеть средствами программирования MathCAD структуры следования, разветвляющихся и циклических структур. основными приемами символьных и численных вычислений
---	------	--	--	--	---

2.5 Карта компетенций

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: СИСТЕМЫ СИМВОЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Цель дисциплины	Целями освоения дисциплины является формирование компетенций у студентов в процессе изучения систем символьных вычислений для последующего применения в учебной и практической деятельности
------------------------	---

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общепрофессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	<p>Знать основные элементы программы Mathcad основные приемы работы с информацией, основные принципы построения математических моделей и современных программных вычислительных средств; Уметь составлять программы для решения поставленных задач в системе Mathcad работать с современными справочными средствами применять современные компьютерные системы математики для решения задач обработки результатов, численного моделирования, анализа и визуализации результатов решения инженерно-технических задач. Владеть навыками работой в системе Mathcad способами поиска информации в интернете и в библиотечной картотеке основными средствами отладки и оформления расчетов пакета Mathcad</p>	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторная работа, зачет	<p>Пороговый Способен представлять результаты практической работы в виде устного ответа, отчета по лабораторной работе и реферата</p> <p>Повышенный Способен логически верно и аргументировано представлять полученные данные и выводы в устной (при допуске и защите лабораторных работ) и письменной (при подготовке отчетов) форме в соответствии с требованиями, предъявляемыми к текстам профессионального назначения</p>

Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-5	готовностью к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ.	<p>Знать программный модуль системы MathCAD, компоненты математической палитры, предназначенные для создания и написания программного модуля. возможности, характеристики и принципы работы систем компьютерной математики;</p> <p>Уметь четко и грамотно формулировать свои мысли при защите лабораторных работ уметь применять современные технологии программирования</p> <p>Владеть средствами программирование MathCAD структуры следования, разветвляющихся и циклических структур. основными приемами символьных и численных вычислений</p>	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторная работа, зачет	<p>Пороговый Знает основные определения и термины в области систем символьных вычислений, способен проводить вычисления по стандартным формулам.</p> <p>Повышенный Готов применять статистические приемы для анализа результатов исследований Уметь использовать знания по математическим дисциплинам при решении задач по программированию</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебной деятельности) (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа студента (всего)	36	36
В том числе		
<i>Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ</i>	24	24
<i>Работа с литературой</i>	6	6
<i>Подготовка к зачету</i>	6	6
Вид промежуточной аттестации -	Зачет	+
	Экзамен	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72
	Зач.ед.	2

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

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
3	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	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных строкового типа.	Строковые константы, переменные и основные функции для работы со строками. Совместное использование в качестве элементов вектора или матрицы данных числового и строкового типов. Примеры программных модулей для решения задач обработки символьных данных.
	4	Вычисление 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.
	5	Преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	Упрощение, расширение (развертывание), разложение на множители, приведение подобных членов, определение коэффициентов полинома средствами символического меню и средствами панели символьных вычислений.
	6	Преобразование символьных выражений относительно выделенной переменной средствами MathCAD.	Замена, дифференцирование, интегрирование, разложение в степенной ряд, представление в виде суммы простых дробей, прямые и обратные преобразования Фурье, Лапласа, Z-преобразования средствами символического меню и средствами панели символьных вычислений.
	7	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.
	8	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 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	ПЗ	СРС	всего	
3	1	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	2	2		4	8	Текущий контроль: 2 неделя – ЛР №1
	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	2	4		6	12	Текущий контроль: 4 неделя – ЛР №2 6 неделя – ЛР №3
	3	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных строкового типа.	2	2		6	10	Текущий контроль: 8 неделя – ЛР №4
	4	Вычисление символьных выражений средствами MathCAD.	2	2		2	6	Текущий контроль: 10 неделя – ЛР №5
	5	Преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	4	2		6	12	Текущий контроль: 12 неделя – ЛР №6
	6	Преобразование символьных выражений относительно выделенной переменной средствами MathCAD.	2	2		2	6	Текущий контроль: 14 неделя – ЛР №7
	7	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	2	2		2	6	Текущий контроль: 16 неделя – ЛР №8
	8	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	2	2		2	6	Текущий контроль: 17 неделя – ЛР №9
		Разделы дисциплины 1-8				6	6	Зачет
		ИТОГО	18	18		36	72	

2.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
3	1	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	Лабораторная работа №1. Введение в MATHCAD	2
	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	Лабораторная работа № 2. Вычисление выражений и построение двумерных графиков в Mathcad	2
			Лабораторная работа № 3. Работа с массивами и решение систем уравнений в Mathcad	2
	3	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных строкового типа.	Лабораторная работа № 4. Символьные вычисления в системе MathCAD	2
	4	Вычисление символьных выражений средствами MathCAD.	Лабораторная работа № 5. Вычисление пределов, производных, интегралов и логарифмов	2
	5	Преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	Лабораторная работа № 6. Вычисление сумм и произведений. Символьные вычисления. Операции с комплексными числами	2
	6	Преобразование символьных выражений относительно выделенной переменной средствами MathCAD.	Лабораторная работа № 7. Использование MathCAD для выполнения различных операций с матрицами	2
	7	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	Лабораторная работа № 8. Решение уравнений и систем уравнений	2
	8	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	Лабораторная работа № 9. Программирование в MathCad	2
ИТОГО				18

2.4 КУРСОВЫЕ РАБОТЫ

Не предусмотрено

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды СРС	Всего часов
3	1	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	Подготовка к лабораторной работы № 1	2
			Подготовка к защите лабораторной работы № 1	2
	2	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.	Подготовка к лабораторной работы № 2	2
			Подготовка к защите лабораторной работы № 2	2
			Работа с литературой	2
	3	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных строкового типа.	Подготовка к лабораторной работы № 3	2
			Подготовка к защите лабораторной работы № 3	2
			Работа с литературой	2
	4	Вычисление символьных выражений средствами MathCAD.	Подготовка к лабораторной работы № 4	1
			Подготовка к защите лабораторной работы № 4	1
5	Преобразование символьных выражений средствами MathCAD.	Подготовка к лабораторной работы № 5	2	
		Подготовка к защите лабораторной работы № 5	2	
		Работа с литературой	2	
6	Преобразование символьных выражений относительно выделенной переменной средствами MathCAD.	Подготовка к лабораторной работы № 6	1	
		Подготовка к защите лабораторной работы № 6	1	
7	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.	Подготовка к лабораторной работы № 7	1	
		Подготовка к защите лабораторной работы № 7	1	
8	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.	Подготовка к лабораторной работы № 8	1	
		Подготовка к защите лабораторной работы № 8	1	
		Подготовка к зачету	6	
		ИТОГО	36	

3.2. График работы студента

Семестр № 3

Форма оценочного средства	Усл. Обозн.	НЕДЕЛЯ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Защита лабораторных работ	ЗЛР		+		+		+		+		+		+		+		+	+	

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 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 4×10 . 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 ДИСЦИПЛИНЫ (см. фонд оценочных средств)

4.1. 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	Гумеров, А. М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс] : в 2 ч. Ч. 1 / А. М. Гумеров, В. А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. - 112 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795 (дата обращения: 30.08.2019).	1-8	3	ЭБС	
2	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Плещинская [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2014. - 195 с. с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781 (дата обращения: 15.06.2019).	1-8	3	ЭБС	
3	Колокольникова, А. И. Спецразделы информатики: введение в MatLab [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Колокольникова, А. Г. Киренберг. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 73 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268 (дата обращения: 30.08.2019).	1-8	3	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Воробьев, Е. М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений "Математика-5" [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Е. М. Воробьев. - Москва : Диалог-МИФИ, 2005. - 365 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54773 (дата обращения: 30.08.2019).	1-8	3	ЭБС	
2	Галушкин, Н. Е. Высокоуровневые методы программирования: язык программирования MatLab. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебник / Н. Е. Галушкин ; Южный федеральный университет, Филиал ЮФУ в г. Новошахтинске. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 182 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241037 (дата обращения: 30.08.2019).	1-8	3	ЭБС	
3	Солонина, А. Г. МАТНСАД в задачах по алгебре и теории чисел [Текст] : учебное пособие / А. Г. Солонина. - Москва: Сфера, 2000. - 181 с.	1-8	3	4	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

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: 30.08.2019).

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: 30.08.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).

5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

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: 30.08.2019).

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

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru> , свободный (дата обращения: 30.08.2019).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
8. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
9. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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
Лабораторная работа	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г)
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.)
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
4. Система компьютерной математики Mathcad Education – University Edition (договор №03/30/09 от 01.04.11)
5. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО)
6. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО)
7. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО)
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО)
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО)
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТ-
ТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Обзор программных пакетов систем символьных вычислений для ПК.	ОПК-1 ПК-5	зачет
2.	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных числового типа.		
3.	Программирование средствами MathCAD задач обработки данных строкового типа.		
4.	Вычисление символьных выражений средствами MathCAD.		
5.	Преобразование символьных выражений средствами MathCAD.		
6.	Преобразование символьных выражений относительно выделенной переменной средствами MathCAD.		
7.	Аналитическое решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD.		
8.	Матричные и векторные операции в системе MathCAD.		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	знать	
		основные элементы программы Mathcad	ОПК-1 31
		основные приемы работы с информацией,	ОПК-1 32
		основные принципы построения математических моделей и современных программных вычислительных средств;	ОПК-1 33
		уметь	
		составлять программы для решения поставленных задач в системе Mathcad	ОПК-1 У1
		работать с современными справочными средствами	ОПК-1 У2
		применять современные компьютерные системы математики для решения задач обработки результатов, численного моделирования, анализа и визуализации результатов решения инженерно-технических задач.	ОПК-1 У3
		владеть	
		навыками работой в системе Mathcad	ОПК-1 В1
способами поиска информации в интернете и в библиотечной картотеке	ОПК-1 В2		
основными средствами отладки и оформления расчетов пакета Mathcad	ОПК-1 В3		
ПК-5	готовностью к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ.	знать	
		программный модуль системы MathCAD, компоненты математической палитры, предназначенные для создания и написания программного модуля	ПК-5 31
		возможности, характеристики и принципы работы систем компьютерной математики	ПК-5 32
		способы выполнения вычислений в системах компьютерной алгебры	ПК-5 33
		уметь	
		четко и грамотно формулировать свои мысли при защите лабораторных работ	ПК-5 У1
		применять современные технологии программирования	ПК-5 У2
		владеть	
		владеть средствами программирование MathCAD структуры следования, разветвляющихся и циклических структур.	ПК-5 В1
		основными приемами символьных и численных вычислений	ПК-5 В2

**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	ОПК-1 З1 ПК-5 У1
2.	Приведите примеры использования системы MATHCAD	ОПК-1 З1 ПК-5 У1
3.	Приведите примеры использования различных типов данных в MATHCAD.	ОПК-1 В1 ПК-5 У1
4.	Используя палитру математических знаков MATHCAD запишите и вычислите выражение: $y := \frac{1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[6]{x^5}}$	ОПК-1 З1 ОПК-1 В ОПК-1 В31
5.	Правила записи арифметических выражений запишите и вычислите выражение: $y3 := \frac{\sqrt{1 - \sin(ax)^2}}{b - p \cdot \tan(x)}$	ОПК-1 З1 ОПК-1 З2
6.	Используя возможности графической визуализации в MATHCAD, постройте график функции $u(x) := x \cdot \sin(x)$	ОПК-1 З2
7.	Используя возможности графической визуализации в MATHCAD, постройте график функции $z(x) := \log(1 + \sqrt{x-1})$	ОПК-1 В1
8.	Используя методы решения систем линейных уравнений в MATHCAD, решите систему $A = \begin{pmatrix} 0.005 & 0.004 & 0.150 & 0 \\ -0.090 & -0.033 & 0.0067 & -0.098 \\ 0.150 & 0.033 & 0.050 & 0 \\ 2.857 & 0.100 & -0.300 & 0.025 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0.057 \\ -0.098 \\ -0.183 \\ -0.041 \end{pmatrix}$	ОПК-1 З2 ОПК-1 У2
9.	Используя методы решения систем линейных уравнений в MATHCAD, решите систему $A = \begin{pmatrix} 0,010 & 0,008 & 0,200 & 0,050 \\ -0,080 & 0 & 0,013 & 0,050 \\ 0,250 & 0,067 & 0,067 & 0,069 \\ 0,0057 & 0,150 & -0,267 & 0,050 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0,168 \\ -0,126 \\ 0,646 \\ 0,0086 \end{pmatrix}$	ОПК-1 У3 ОПК-1 В2
10.	Используя методы решения нелинейных уравнений в MATHCAD, решите уравнение	ОПК-1 З2 ПК-5 У2

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	$x^{\log_3 x} = 81$	
11.	Используя методы решения нелинейных уравнений в MATHCAD, решите уравнение $\sqrt{x+2} = 2 + \sqrt{x-6}$	ОПК-1 У2
12.	Задайте две произвольные матрицы и один вектор и на их примере продемонстрируйте основные операции над матрицами и векторами.	ОПК-1 У3
13.	Используя основные способы символьных преобразований в MATHCAD, разложите на простые дроби рациональную дробь $\frac{-x^3 + 2x - 1}{(2x - 1)^2(x^2 + x - 2)}$	ПК-5 32 ПК-5 33
14.	Используя основные способы символьных преобразований в MATHCAD, разложите на множители выражение: $7ac - a^2c - 7a + a^2 - 7c + ac$	ПК-5 32
15.	Используя основные способы символьных преобразований в MATHCAD, упростите выражение $\frac{a^2}{a^2 + 8a + 16} \div \frac{2a}{3a + 12} - \frac{2a}{a + 4}$	ОПК-1 В3 ПК-5 33
16.	Решить всеми возможными способами символьное уравнение: $x^5 + x^4 - 4x^3 - 4x^2 - 45x - 45 = 0$	ПК-5 В2
17.	Используя возможности отображения результатов символьных вычислений, представьте решение уравнения $y = \text{tg}(\sin(\text{tg}x) + \cos(\text{tg}x) + 3)$ в различном виде	ОПК-1 В3 ПК-5 33
18.	Используя средства MATHCAD, решите всеми возможными способами символьное уравнение: $\sqrt{x+2} = 2 + \sqrt{x-6}$	ПК-5 В2 ПК-5 33
19.	Используя, программирование в тексте, вычислите значения функции и сформировать из них вектор: $M = \frac{\sin\left(1 + \frac{x}{15}\right)}{\left(1 + \frac{x}{15}\right)^2}$ для $x = 0 \div 3$; шаг 0,5	ПК-5 В2 ПК-5 33
20.	Используя возможности символьного вычисления, найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$	ПК-5 В2 ПК-5 33
21.	Используя возможности символьного интегрирования и	ПК-5 В2

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	вычислите $\int \frac{(x^2 - 1)}{x\sqrt{x^4 + 3x^2 + 1}} dx$	ПК-5 33
22.	Вычислите сумму элементов ряда, используя средства MATHCAD $\frac{x^{4n+1}}{4n+1}$	ПК-5 В2 ПК-5 33
23.	Используя приемы вычисления пределов в MATHCAD, вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 100x^2 + 1}{100x^2 + 15x}$	ОПК-1 У1 ПК-5 33
24.	Используя, программирование разветвляющихся алгоритмов, решите задачу $Y = \begin{cases} x + \sin \frac{x}{2}, & \text{если } x \geq b; \\ b + \cos \frac{x}{2}, & \text{если } x < b; \end{cases}$	ОПК-1 33 ОПК-1 У1 ПК-5 31
25.	Используя, программирование в программе-функции циклических алгоритмов, вычислите значения функции и сформировать из них вектор: $M = \frac{\sin\left(1 + \frac{x}{15}\right)}{\left(1 + \frac{x}{15}\right)^2} \text{ для } x = 0 \div 3; \text{ шаг } 0,5$	ОПК-1 33 ОПК-1 У1 ПК-5 31
26.	Составить программу подсчета количества цифр в натуральном числе.	ПК-5 В2 ПК-5 33
27.	Составить программу подсчета суммы цифр в натуральном числе.	ОПК-1 У1
28.	Составить программу записи натурального числа в обратном порядке. Цифра младшего разряда числа не равна нулю.	ОПК-1 33 ОПК-1 У1 ПК-5 31
29.	Составить рекурсивную программу-функцию вычисления факториала целого неотрицательного числа n.	ОПК-1 33 ОПК-1 У1 ПК-5 31
30.	Используя возможности программы Mathcad, для заданной функции $f(x)$. определить корни $f(x) = -3 \cdot e^{-(3x-3)^2} + x^3 + e^x$	ОПК-1 У3

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

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

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

«зачтено»

– соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- 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.

- соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено» - 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.