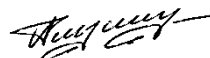


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
19.05.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 Универсальные математические пакеты**

1. Код и наименование специальности: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика
2. Профиль специализации: Современные методы теории функций в математике и механике
3. Квалификация: Математик. Механик. Преподаватель
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей
6. Составители программы: Ткачева С.А., канд. физ.-мат. наук, доцент
7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
Протокол № 0500-03 от 24.03.22
8. Учебный год: 2026/2027 Семестр(ы): 9

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели освоения учебной дисциплины:

- использование в профессиональной деятельности знаний из области учебной дисциплины «Универсальные математические пакеты».

Задачи учебной дисциплины:

- формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач;

- развитие навыков применения полученных знаний на практике.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Универсальные математические пакеты» относится к Блоку 1 Обязательной части.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим дисциплинам: «Численные методы», «Уравнения с частными производными», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Алгебра», «Технология программирования и работа на ЭВМ»..

Приступая к изучению данной дисциплины, студенты должны иметь теоретическую и практическую подготовку по программированию, знать основы алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики (в частности, таким ее разделам, как решение уравнений второго порядка, уравнений в частных производных).

Умения применять методы решения типовых технологических задач средствами универсальных математических пакетов, является базовым при изучении математических моделей различных физических, химических, биологических, социальных процессов.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	Знать: задачи профессиональной деятельности, связанные с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий Владеть: программами символьной математики в различных областях человеческой деятельности
		ОПК-3.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знать: источники информации в области методов построения математических алгоритмов для символьных вычислений Уметь: грамотно и правильно представлять свои результаты Владеть: источниками информации, навыками работы с литературой, информационными системами
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для	ОПК-5.1	Использует основные принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной	Знать: основные принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной деятельности и разработки компьютерных программ систем символьной математики Уметь: применять на практике основные

	практического применения		деятельности и разработки компьютерных программ	принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной деятельности в компьютерных программах систем символьной математики Владеть: навыками алгоритмизации решения математических задач в системах символьной математики.
		ОПК-5.2	Проводит тестирование и отладку компьютерных программ с целью апробации разработанных моделей и алгоритмов	Знать: основные принципы тестирования и отладки компьютерных программ систем символьной математики с целью апробации разработанных моделей и алгоритмов Уметь: применять на практике тестирование и отладку компьютерных программ символьной математики с целью апробации разработанных моделей и алгоритмов Владеть: навыками находить наиболее оптимальный метод решения математических задач в рамках разработанных моделей и алгоритмов в программах систем символьной математики

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации: Зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			9 семестр	
Контактная работа		32	32	
в том числе:	лекции	16	16	
	практические	-	-	
	лабораторные	16	16	
	курсовая работа	-	-	
	контрольные работы	1	1	
Самостоятельная работа		40	40	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – ____ час.)		зачет	зачет	
Итого:		72	72	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Основные программы символьной математики	Обзор пакетов Maxima, Mathematica, Maple, альтернативные пакеты (Maxima, Octave, Derive 6), MatLab, MathCad.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
1.2	Основные характеристики	Основные характеристики	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533

	программы Maxima, операции	программы Maxima,, интерфейс программы Maxima, численные вычисления, упрощение выражений, тригонометрические преобразования.	
		Простейшие операции математического анализа: вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
1.3	Решение алгебраических уравнений и систем в Maxima. Матричные вычисления.	Матричные вычисления. Определители. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
1.4	Дифференциальные уравнения в Maxima Графические возможности Maxima. Обработка данных	Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Построение графиков: двумерного и трехмерного изображений, опции графики в Maxima. Обработка данных в Maxima.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
1.5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в Maxima	Метод Эйлера	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4 порядка точности	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
1.6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	Метод конечных разностей. решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
1.7	Метод сеток решения дифференциальных	Метод сеток решения дифференциальных	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533

	уравнений в частных производных	уравнений в частных производных Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
3. Лабораторные занятия			
3.1	Основные программы символьной математики	Maxima, Mathematica, Maple, альтернативные пакеты (Maxima, Octave, Derive 6), MatLab, MathCad.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
3.2	Основные характеристики программы Maxima, операции	Основные характеристики программы Maxima,, интерфейс программы Maxima, численные вычисления, упрощение выражений, тригонометрические преобразования.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Простейшие операции математического анализа: вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
3.3	Решение алгебраических уравнений и систем в Maxima. Матричные вычисления.	Матричные вычисления. Определители. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
3.4	Дифференциальные уравнения в Maxima Графические возможности Maxima. Обработка данных	Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Построение графиков: двумерного и трехмерного изображений, опции графики в Maxima. Обработка данных в Maxima. Контрольная работа	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533

3.5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в $\text{Math}\alpha$	Метод Эйлера	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4 порядка точности	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
3.6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	Метод конечных разностей. решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
3.7	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533
		Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Основные программы символьной математики	2		2	2	6
2	Основные характеристики программы $\text{Math}\alpha$, операции математического анализа	2		2	4	8
3	Решение алгебраических уравнений и систем в $\text{Math}\alpha$. Матричные вычисления.	2		2	4	8
4	Дифференциальные уравнения в $\text{Math}\alpha$. Графические возможности $\text{Math}\alpha$. Обработка данных	2		2	10	14
5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в $\text{Math}\alpha$	2		2	10	14
6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	2		2	4	8
7	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	4		4	6	14
	Итого:	16		16	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лабораторные занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. Лабораторные занятия реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении дисциплины.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных аттестационных испытаний студенту рекомендуется:

1. Выполнять лабораторные задания. Выполнение лабораторных заданий направлено на отработку навыков использования средств и возможностей изучаемых компьютерных программ. При выполнении задания необходимо привести развернутые пояснения выполнения задания, проанализировать полученные результаты. При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю и разрешить возникшие трудности.

2. Посещать аудиторные лабораторные занятия; сдавать лабораторные работы по изученным темам. При подготовке и сдачи лабораторных работ рекомендуется использование учебной литературы, дополнительных файлов с теоретическим материалом по изучаемым темам (электронные файлы данных или распечатки материалов передаются студентам). По всем темам представляются материалы, которые используются в работе, как в лаборатории, так и при выполнении заданий в домашних условиях. В связи с тем, что активность обучающегося на лабораторных занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, то подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

3. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке и самостоятельной работе в компьютерном классе.

4. Материалы курса в системе «Электронный университет»(4. Материалы курса в системе «Электронный университет» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533>).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ткачева С.А. Построение решений задач для уравнений с частными производными в MAXIMA / С.А Ткачева, Л. В Безручкина, А.С. Рябенко П.В. Садчиков,. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2021. – 24 с. URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m21-136.pdf
	Ткачева С.А. Символьные вычисления в системах компьютерной математики / С.А Ткачева, П.В. Садчиков, Л.В Безручкина. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. – 69 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Символьные вычисления в системе компьютерной математики Maxima [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: С.А. Ткачева, Л.В. Безручкина, П.В. Садчиков .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2015 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интранета ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-268.pdf >.
2	Чичкарев Е.А. Компьютерная математика с Maxima / Е.А. Чичкарев. – М.: ALT Linux, 2009. – 233 с. <URL: https://www.altlinux.org/Images/0/0b/MaximaBook.pdf >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Mathematica (http:// www.wolfram.com/)
2	Maple 9 Learning Guide.Toronto: Maple Soft,a division of Waterloo Maple Inc., 2003. (http:// www.maplesoft.com/)
3	Maxima (http:// www.maxima.sourceforge.net/)
4	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Электронный курс https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Символьные вычисления в системе компьютерной математики Maxima [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : [для студ., обуч. по направлениям 01.03.01 Математика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 01.03.04 Прикладная математика и по специальности 01.05.01 Фундаментальная математика и механика] : [для 2-5 к. очной формы обучения мат. фак.] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: С.А. Ткачева, Л.В. Безручкина, П.В. Садчиков .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2015 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-268.pdf >.
2	Ткачева С.А. Символьные вычисления в системах компьютерной математики / С.А. Ткачева, П.В. Садчиков, Л.В. Безручкина. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. – 69 с.
3	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11533>).

Перечень необходимого программного обеспечения: ОС Microsoft Windows 7 Enterprise, СКМ Maxima, браузер Mozilla Firefox.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Основные программы символьной математики	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)
2	Основные характеристики программы Maxima, операции математического анализа	ОПК-3, ОПК-5	ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)

3	Решение алгебраических уравнений и систем в Maxima. Матричные вычисления.	ОПК-3	ОПК-3.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)
4	Дифференциальные уравнения в Maxima Графические возможности Maxima. Обработка данных	ОПК-3, ОПК-5	ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)
5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в Maxima	ОПК-3, ОПК-5	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)
6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	ОПК-3, ОПК-5	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)
7	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	ОПК-3, ОПК-5	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Лабораторные работы Контрольная работа КИМ(зачет)
Промежуточная аттестация Форма контроля - Зачет				КИМ(зачет)

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примерный перечень задач для лабораторных работ:

1. Вычислите первую производную функции в пакете Maxima

$$y = \frac{1}{6}x^6 - \frac{2}{5}x^5 + \frac{5}{3}x^3 + 2x + 7.$$

2. Решите следующую систему уравнений матричным способом

$$\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 2 \\ 3x - y + 3z = 1 \\ x + 3y - 2z = 0 \end{cases}.$$

3. Найдите $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x}{1 + \cos^3 x}$ (в пакете Maxima).

4. Решить дифференциальное уравнение в пакете Maxima:

$$y'' - y' - 2y = 0.$$

Контрольная работа – по баллу за каждую правильно решенную из 1,3,4 задач контрольной работы, 2 балла за решенную вторую задачу. При получении не менее 4 баллов выставляется оценка «зачтено».

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень теоретических вопросов:

1. Численные вычисления, упрощение выражений, тригонометрические преобразования в Maxima
2. Вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima
3. Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima
4. Решение алгебраических уравнений в Maxima
5. Матричные вычисления. Определители. Решение систем алгебраических уравнений
6. Дифференциальные уравнения в Maxima
7. Графические возможности Maxima. Обработка данных
8. Метод Эйлера
9. Метод Эйлера-Коши
10. Метод Рунге–Кутта 4 порядка точности
11. Метод конечных разностей решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений
12. Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных

Перечень практических заданий:

1. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ на отрезке $[a, b]$, при заданном начальном условии $y(a) = c$ с шагом h : Методом Эйлера, методом Эйлера-Коши, методом Рунге-Кутта 4 порядка, найти величину погрешности в каждом случае, построить графики решений и сравнить приближенные решения с точным решением. Какой из методов дает более точное приближение?

1. $y' = 5x + 2\cos(y + 2.6)$, $y(0) = 1.5$, $[0, 1]$;
2. $y' = \frac{xy}{x^2 + y^2}$, $y(0) = 1$, $[0, 1]$;
3. $y' = 3e^x + 2y$, $y(0.3) = 1.415$, $[0.3; 0.6]$;
4. $y' = x^2 + y^2$, $y(0) = 0.27$, $[0, 1]$;
5. $y' = x^2 - xy + y^2$, $y(0) = 0.1$, $[0, 1]$;
6. $y' = x + \sin \frac{y}{3}$, $y(0) = 1$, $[0, 2]$;
7. $y' = 5 - 2\sin(y + x)^2$, $y(0) = 1.5$, $[0, 1]$;
8. $y' = \frac{2y - x}{y}$, $y(1) = 2$, $[1, 2]$;
9. $y' = 2x + \cos y$, $y(0) = 0$, $[0, 0.1]$;
10. $y' = x^3 - y$, $y(1) = -1$, $[1, 2]$;
11. $y' = 2x^2 + xy + 3y^2$, $y(0) = 1$, $[0, 1]$;
12. $y' = 2xy + x^2$, $y(0) = 0$, $[0, 0.5]$;
13. $y' = 7 + 2\sin(y - x)$, $y(0) = 1$, $[0, 1]$;

$$14. y' = x - \sin \frac{2y}{3}, y(0) = 1, [0, 2];$$

$$15. y' = 2x - y, y(0) = -1, [0, 0.5];$$

2. Найти решение уравнения $y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x)$ на отрезке

$$[a, b] \text{ удовлетворяющего условиям } \begin{cases} \alpha_1 y(a) + \alpha_2 y'(a) = A \\ \beta_1 y(b) + \beta_2 y'(b) = B \end{cases},$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ - постоянные и $|\alpha_1| + |\alpha_2| \neq 0, |\beta_1| + |\beta_2| \neq 0$.

$$1. y'' + y' - xy = 2x^2, \begin{cases} y'(0.6) = 0.57 \\ y(0.9) - 0.95y'(0.9) = 3 \end{cases}$$

$$2. y'' + 2y' + \frac{y}{2x} = 10, \begin{cases} y(0.4) = 0.7 \\ y(0.7) - 2y'(0.7) = 3 \end{cases}$$

$$3. y'' + xy' + 2y = x - 3, \begin{cases} y(0.9) - 4y'(0.9) = -1 \\ y(1.2) = 3 \end{cases}$$

$$4. y'' + y' - 2xy = x^2, \begin{cases} y(0.6) = 0.5 \\ y(0.9) - 0.5y'(0.9) = 6 \end{cases}$$

$$5. y'' - 2xy' + y = 1, \begin{cases} y(0.85) - 2y'(0.85) = -1 \\ y(1.15) = 2 \end{cases}$$

$$6. y'' + 2y' - \frac{y}{3x} = 9, \begin{cases} y(0.4) = 0.1 \\ y(0.7) - y'(0.7) = -3 \end{cases}$$

$$7. y'' - 3y' + xy = 2.5x^2, \begin{cases} y'(0.5) = 0.6 \\ y(0.8) - 0.8y'(0.8) = 2.5 \end{cases}$$

$$8. y'' + 2y' - xy = x^2, \begin{cases} y'(0.5) = 0.4 \\ y(0.8) - 0.8y'(0.8) = 3.5 \end{cases}$$

$$9. y'' - 0.5y' + 1.5xy = -3x^2, \begin{cases} y'(0.6) = 0.6 \\ y(0.9) - 0.9y'(0.9) = 2 \end{cases}$$

$$10. y'' - 3y' + \frac{y}{x} = 7, \begin{cases} y(0.3) = 0.15 \\ y(0.6) - y'(0.6) = -2.5 \end{cases}$$

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Универсальные математические пакеты» проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося по решению кафедры могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента, ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию (без учета его текущих аттестаций) на общих основаниях.

При проведении зачета учитываются результаты лабораторных работ и контрольной работы. Зачет проходит в форме индивидуального опроса по перечню вопросов к зачету и выполнения в программе Maxima задач из перечня практических заданий. Для получения оценки «зачтено» на зачете в конце 7 семестра у обучающегося должна иметься оценка «зачтено» по контрольной работе, а также должны быть сданы все лабораторные работы. В

противном случае, студент должен ответить на соответствующие дополнительные вопросы в ходе проведения зачета.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
<p>«Зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; знает основы работы с программой Maxima, правильно выполнил предложенные задания на компьютере.</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на лабораторных занятиях.</p>	<p>«Зачтено»</p>
<p>«Не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и задач. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.</p>	<p>«Не зачтено»</p>