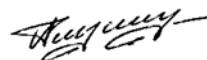


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
уравнений в частных производных  
и теории вероятностей



А.В. Глушко  
03.07.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Универсальные математические пакеты**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:  
01.05.01 Фундаментальная математика и механика
2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа: Теория функций и приложения
3. Квалификация (степень) выпускника: специалист
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 № 0500-07 от 03.07.2018  
*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

*отметки о продлении вносятся вручную)*

8. Учебный год: 2022/2023

Семестры 9

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель дисциплины – ознакомление с основными принципами символьных вычислений в системах компьютерной алгебры, ознакомление студентов с новейшими программными системами символьной математики или компьютерной алгебры.

Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала по дисциплине

**Знаний:**

- особенностей символьных вычислений как методологии точного решения вычислительных задач;
- критериев качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий,
- тенденций и перспектив развития инструментальных средств символьных вычислений.

**Умений:**

- реализовывать основные методы математических рассуждений в символьной записи;
- пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем;
- применять полученные знания при решении конкретных задач математического моделирования.

**Навыков:**

- культуры математического мышления, логической и алгоритмической культурой;
- математики как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов;
- работы с пакетами символьной математики Maxima, Mathematica и др.;
- разработки основных алгоритмов на основе символьных вычислений.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Универсальные математические пакеты» входит в цикл Математических и естественнонаучных дисциплин, вариативная часть, дисциплины по выбору; она непосредственно связана с такими дисциплинами как «Численные методы», «Уравнения с частными производными», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Алгебра», «Технология программирования и работа на ЭВМ». Данная дисциплина показывает взаимообусловленность естественно-научных знаний в современном мире.

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).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-5	свободным владением литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	Знать: основные современные проблемы в области математики информатики, основные пакеты символьной математики Уметь: создавать и редактировать профессиональные тексты Владеть: литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, одним из иностранных языков
ОК-12	способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний Уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

		Владеть: навыками самоконтроля для приобретения новых знаний
ОК-14	владением основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	Знать: методы и средства получения, хранения, обработки информации Уметь: самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием современных образовательных и информационных технологий Владеть: основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками работы с компьютером
ПК-1	владением методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Знать: математические алгоритмы для символьных и численных вычислений Уметь: самостоятельно использовать стандартные пакеты прикладных программ символьных вычислений для решения задач Владеть: навыками работы в современных вычислительных системах
ПК-6	способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов	Знать: корректные методы построения математических алгоритмов для символьных вычислений Уметь: самостоятельно использовать стандартные пакеты прикладных программ символьных вычислений для решения задач и анализировать полученную информацию Владеть: навыками работы в современных вычислительных системах
ПК-11	способностью к творческому применению современных специализированных программных комплексов, включению в них собственных моделей, методов и алгоритмов	Знать: способы применения современных специализированных программ символьных вычислений Уметь: включать в них собственные модели, методы и алгоритмы Владеть: современными пакетами символьных вычислений
ПК-14	владением методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	Знать: методы физического и математического моделирования задач для построения математических алгоритмов символьных вычислений Уметь: самостоятельно анализировать математические модели физических процессов Владеть: методами физического и математического моделирования при анализе математических алгоритмов символьных и численных вычислений
ПК-19	умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	Знать: навыки практического использования электронно-вычислительных машин (ЭВМ) Уметь: извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов Владеть: методами работы с электронными библиотеками, специализированными сайтами форумов в сети Интернет, реферативными журналами

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 72 / 2.**

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) Зачет**

### 13. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		9 семестр	№ семестра	№ семестра	№ семестра
Аудиторные занятия	32	32			
В том числе:					
лекции	16	16			
практические	0	0			
лабораторные	16	16			
Самостоятельная работа	40	40			
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – ____ час.)					
Итого:	72	72			

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
3.1	Основные программы символьной математики	Обзор пакетов Maxima, Mathematica, Maple, альтернативные пакеты (Maxima, Octave, Derive 6), MatLab, MathCad.
3.2	Основные характеристики программы Maxima, операции	Основные характеристики программы Maxima, интерфейс программы Maxima, численные вычисления, упрощение выражений, тригонометрические преобразования.
		Простейшие операции математического анализа: вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima.
		Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima.
3.3	Решение алгебраических уравнений и систем в Maxima. Матричные вычисления.	Матричные вычисления. Определители. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.
		Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.
3.4	Дифференциальные уравнения в Maxima Графические возможности Maxima. Обработка данных	Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши.
		Построение графиков: двумерного и трехмерного изображений, опции графики в Maxima. Обработка данных в Maxima.
		Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши.
3.5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в Maxima	Метод Эйлера
		Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4 порядка точности
3.6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	Метод конечных разностей. решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений
3.7	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных
		Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных
<b>3. Лабораторные занятия</b>		
3.1	Основные программы символьной математики	Maxima, Mathematica, Maple, альтернативные пакеты (Maxima, Octave, Derive 6), MatLab, MathCad.

3.2	Основные характеристики программы Maxima, операции	Основные характеристики программы Maxima,, интерфейс программы Maxima, численные вычисления, упрощение выражений, тригонометрические преобразования. Простейшие операции математического анализа: вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima. Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima.
3.3	Решение алгебраических уравнений и систем в Maxima. Матричные вычисления.	Матричные вычисления. Определители. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение систем алгебраических уравнений.
3.4	Дифференциальные уравнения в Maxima Графические возможности Maxima. Обработка данных	Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши. Построение графиков: двумерного и трехмерного изображений, опции графики в Maxima. Обработка данных в Maxima.
3.5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в Maxima	Метод Эйлера Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4 порядка точности
3.6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	Метод конечных разностей. решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений
3.7	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные программы символьной математики	2		2	4	8
2	Основные характеристики программы Maxima, операции математического анализа	2		2	6	10
3	Решение алгебраических уравнений и систем в Maxima. Матричные вычисления.	2		2	6	10
4	Дифференциальные уравнения в Maxima Графические возможности Maxima. Обработка данных	4		4	6	14
5	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных	2		2	6	10

	уравнений первого порядка в Mathematica					
6	Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	2		2	6	10
7	Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных	2		2	6	10
	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:

- выполнять все виды работ, предусмотренных рабочим учебным планом по дисциплине;
- выполнять домашние задания. Выполнение домашних 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.

- посещать аудиторные лабораторные занятия;
- сдать лабораторные работы по изученным темам.

При подготовке и сдачи лабораторных работ рекомендуется использование учебной литературы, дополнительных файлов с теоретическим материалом по изучаемым темам (файлы и распечатки передаются студентам). По всем темам представляются распечатанные материалы, которые используются в работе, как в лаборатории, так и при выполнении домашних заданий. 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.

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

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Глушко В.П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. Теория и технология решения задач: Учебное пособие./ В.П. Глушко. - СПб. : Издательство «Лань», 2010. - 320 с. (+ CD).
2	Символьные вычисления в системе компьютерной математики Mathematica [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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-268.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-268.pdf</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Системы Символьной Математики. Построение вычислений, работа с пакетами приложений : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: В.П. Глушко , П.В. Садчиков , С.А. Ткачева .— Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2008 .— 52 с. : ил. — Библиогр.: с.52.

4	Чичкарев Е.А. Компьютерная математика с Maxima / Е.А. Чичкарев. – М.: ALT Linux, 2009. – 233 с.
---	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Mathematica ( <a href="http://www.wolfram.com/">http:// www.wolfram.com/</a> )
6	Maple 9 Learning Guide.Toronto: Maple Soft,a division of Waterloo Maple Inc., 2003. ( <a href="http://www.maplesoft.com/">http:// www.maplesoft.com/</a> )
7	Maxima ( <a href="http://www.maxima.sourceforge.net/">http:// www.maxima.sourceforge.net/</a> )
8	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http:// www.lib.vsu.ru/</a> )

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

*(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)*

Самостоятельная работа обучающегося направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебному курсу определяется учебным планом. При самостоятельной работе обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Самостоятельная работа с учебниками, учебно-методическими материалами, научной, справочной литературой, ресурсами сети Internet является наиболее эффективным методом получения знаний.

№ 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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-268.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-268.pdf</a> >.
2	Панкратьев Е.В. Элементы компьютерной алгебры / Е.В. Панкратьев. – М.: БИНОМ, 2007. – 247 с.
3	Дьяконов В.П. Новые системы компьютерной алгебры Maxima и wxMaxima / В.П. Дьяконов // Компоненты и технологии, 2014. - № 2. – С. 117-128.
4	Левин В.А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета "Mathematica" / В.А. Левин, В.В. Калинин, Е.В. Рыбалка. – М.: Физматлит, 2007. – 191 с.

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

1. Учебно-методическое пособие, размещенное на библиотечном сайте ВГУ: 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. Учебно-методическое пособие: Системы Символьной Математики. Построение вычислений, работа с пакетами приложений : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: В.П. Глушко , П.В. Садчиков , С.А. Ткачева .— Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2008 .— 52 с. : ил. — Библиогр.: с.52.

3. Программа Maxima

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вывести данный раздел в приложение к рабочей программе)

## 19. Фонд оценочных средств

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-5: свободным владением литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	Знать: основные современные проблемы в области математики информатики, основные пакеты символьной математики Уметь: создавать и редактировать профессиональные тексты Владеть: литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, одним из иностранных языков	Тема 1	Устный опрос. Реферат
ОК-12: способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний Уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности Владеть: навыками самоконтроля для приобретения новых знаний	Тема 1	Устный опрос. Реферат
ОК-12: владением основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	Знать: методы работы с современными пакетами символьной математики Уметь: самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием современных образовательных и информационных технологий Владеть: основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками работы с компьютером	Темы 1-2	Устный опрос. Реферат



ПК-1: владением методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Знать: математические алгоритмы для символьных и численных вычислений Уметь: самостоятельно использовать стандартные пакеты прикладных программ символьных вычислений для решения задач Владеть: навыками работы в современных вычислительных системах	Тема 3-7	Лабораторные работы
ПК-6: способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов	Знать: корректные методы построения математических алгоритмов для символьных вычислений Уметь: самостоятельно использовать стандартные пакеты прикладных программ символьных вычислений для решения задач и анализировать полученную информацию Владеть: навыками работы в современных вычислительных системах	Тема 3-7	Лабораторные работы
ПК-11: способностью к творческому применению современных специализированных программных комплексов, включению в них собственных моделей, методов и алгоритмов	Знать: способы применения современных специализированных программ символьных вычислений Уметь: включать в них собственные модели, методы и алгоритмы Владеть: современными пакетами символьных вычислений	Тема 3-7	Лабораторные работы
ПК-14: владением методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	Знать: методы физического и математического моделирования задач для построения математических алгоритмов символьных вычислений Уметь: самостоятельно анализировать математические модели физических процессов Владеть: методами физического и математического моделирования при анализе математических алгоритмов символьных и численных вычислений	Тема 3-7	Лабораторные работы
ПК-19: умением извлекать актуальную научно-техническую	Знать: навыки практического использования электронно-вычислительных машин (ЭВМ) Уметь: извлекать актуальную	Тема 3-7	Лабораторные работы

информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов Владеть: методами работы с электронными библиотеками, специализированными сайтами форумами в сети Интернет, реферативными журналами		
<b>Промежуточная аттестация Зачет</b>			Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

### 19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Оценка «зачтено» выставляется в случае: если обучающийся знает основы работы с программой Maxima, умеет решать задачи из предложенного списка задач	Базовый	Зачтено
Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не владеет основами работы с Maxima, не умеет решать задачи из предложенного списка задач	-	Не зачтено

Лабораторная работа 1. Система компьютерной алгебры Maxima. Что такое символьные вычисления  
 Лабораторная работа 2. Присвоения в Maxima  
 Лабораторная работа 3. Дифференцирование и интегрирование в Maxima  
 Лабораторная работа 4. Рациональные преобразования в Maxima  
 Лабораторная работа 5. Решение уравнений в Maxima  
 Лабораторная работа 6. Построение графиков  
 Лабораторная работа 7. Матричные вычисления  
 Лабораторная работа 8. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка в Maxima  
 Лабораторная работа 9. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей  
 Лабораторная работа 10. Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных

### 19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

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



**Контрольно-измерительный материал № 2**

1. Решить дифференциальные уравнения:  
а)  $y' \operatorname{tg} x = y$ ; б)  $x(x+2y)dx + (x^2 - y^2)dy = 0$ ; в)  $y'' - 9y = 2 - x$
2. Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям:  
а)  $xy' + y - e^x = 0$ ;  $y = b$  при  $x = a$ ; б)  $y'' + 4y = 2 \cos 2x$ ;  $y = 0$ ,  $y' = 4$  при  $x = 0$ , построить графики решений.
3. Найти приближенное значение корней уравнения: а)  $(-4,5 + 6x)^3 = 0,7(9 + x^5)$ ; б) найти приближенно значение  $\sin x = 0$  в окрестности точки  $x = 1$
4. Разложить в ряд Тейлора следующие функции: а)  $\sin^2 x$ ; б)  $\ln(2+x)$

**19.3.5. Темы курсовых работ****19.3.6 Темы рефератов**

1. История зарождения вычислительной техники и ее основоположники
2. Поколения ЭВМ. Классификация компьютеров
3. История систем символьной математики
4. Пакет символьной математики Maxima
5. Аналитическое решение уравнений и их систем в пакетах символьной математики
6. Математическая система Mathcard
7. Математическая система Mathematica
8. Математическая система Maple
9. Математическая система Matlab
10. Символьные вычисления
11. Система компьютерной алгебры
12. Возможности программ символьной математики
13. Системы компьютерной математики в науке и современном мире
14. Системы символьной математики для персональных компьютеров
15. Пакеты программ для математических расчетов

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в форме выполнения лабораторных работ и написания реферата на одну из предложенных тем.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. Критерии оценивания приведены выше.