

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)
Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе 
_____ С.Н. Титов
« 25 » июня 2021 г.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Программа учебной Предметно-методического модуля
основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы магистратуры по направлению подготовки

44.04.01 Педагогическое образование
(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы
Информационные технологии в образовании

(заочная форма обучения)

Составитель: Кожевникова О.В.,
к.ф.-м.н., доцент кафедры
информатики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «21» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

Дисциплина «Численные методы и системы компьютерной математики» является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Информационные технологии в образовании», заочной формы обучения (Б1.В.03.02 Численные методы и системы компьютерной математики).

Дисциплина изучается в 4 семестре и опирается на результаты обучения, сформированные в рамках университетского курса «Информатика и ИКТ» или соответствующих дисциплин высшего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися по программе бакалавриата: Основы математической обработки информации, Алгебра, Программное обеспечение персонального компьютера, Программирование, Информационные технологии в математике. Освоение дисциплины является основой для НИР «Информационные технологии в решении исследовательских задач в системе образования».

Результаты изучения дисциплины «Численные методы и системы компьютерной математики» являются теоретической и методологической основой для изучения :

- систем компьютерной математики и их возможности (такие как Maple, MatLab, MathCad, Mathematica, YaCaS, MuPAD, KmPlot, Octave, KOctave, Genius, Derive, Kalamaris);
- численных методов для решения задач;
- численных методов интегрирования и оптимизации сложных систем;
- компьютерных реализаций экономико-математических задач.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Численные методы и системы компьютерной математики» является:

является развитие физико-математического и информационного мышления на основе численных методов с помощью редакторов символьной математики.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Численные методы и системы компьютерной математики»

В таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ОР-1 СКМ, численные методы и возможности их использования в научно-исследовательской деятельности	ОР-2 анализировать сложные задачи численных методов, решенные с помощью СКМ	ОР-3 навыками решения задач с помощью СКМ

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
4	3	108	4		10	85	экзамен
Итого:	3	108	4		10	85	экзамен

- 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

А. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование разделов и тем дисциплины	Количество часов по формам организации обучения
--	---

	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практическая работа	Самостоятельная работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт.	форм
4 семестр						
1. Основные характеристики математических пакетов.	2	1		10		
2. Основные понятия численных методов.		1		10		
3. Интерфейс редактора MathCad. Редакторы Maple и MatLab		1		10		
4. Численное дифференцирование и интегрирование с помощью пакетов символьной математики		1		10		
5. Построение двумерных и трехмерных графиков.				10		
6. Интерполяция. Оптимизационные задачи. Решение с помощью пакетов символьной математики	2	1		10		
7. Решение нелинейных уравнений с помощью пакетов символьной математики.		1		10		
8. Пакет MikTex		2		10		
9. Редактор Maxima		1		5		
10. Редактор SciLab		1				
Всего	4	10		85	108	

3. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Основные характеристики математических пакетов.

Стандарты оформления математических текстов. Набор математических формул в текстовом редакторе. Встроенные и выключные формулы, таблицы специальных символов. Автоматическая нумерация формул, генерация ссылок, индексы и степени, шрифты в математических формулах. Стандарт ГОСТ оформления научных графиков. Роль иллюстраций в представлении научных данных. Визуальные эффекты. Построение графиков функций с помощью электронных таблиц.

Системы компьютерной математики. Образовательное свободное программное обеспечение для решения математических задач. **Раздел II. Основные понятия численных методов.**

Методы половинного деления, хорд и касательных, итерации, интерполирование (метод Ньютона и Лагранжа), численное интегрирование (формулы Симпсона, Ньютона-Котеса), Методы решения дифференциальных уравнений (Метод Эйлера).

Интерактивная форма: интерактивная лекция.

Раздел III. Интерфейс редактора MathCad. Редакторы Maple и MatLab.

Интерфейс Maple, MatLab, MathCad, Mathematica. Графические возможности редакторов символьной математики. Построение графиков в полярной системе координат. Построение

графиков, заданных в параметрической форме. Построение поверхностей. Анимация графиков. Применение редакторов символьной математики для решения дифференциальных уравнений, для решения уравнений в частных производных.

Интерактивная форма: мозговой штурм.

Раздел IV. Численное дифференцирование и интегрирование с помощью пакетов символьной математики.

Интерактивная форма: интерактивная лекция.

Раздел V. Построение двумерных и трехмерных графиков.

Интерактивная форма: работа в малых группах.

Раздел VI. Интерполяция. Оптимизационные задачи. Решение с помощью пакетов символьной математики.

Раздел VII. Решение нелинейных уравнений с помощью пакетов символьной математики.

Раздел VIII. Пакет MikTex. Общий вид документа. Набор формул. Классы документов. Вставка чертежей. Создание таблиц и матриц.

Общий вид документа. Набор формул. Классы документов. Вставка чертежей. Создание таблиц и матриц.

Раздел IX. Редактор Maxima Интерфейс редактора. Математический анализ. Численный анализ. Графическая визуализация вычислений системы. Построение, форматирование и средства управления двумерными и трехмерными изображениями.

Раздел X. Редактор SciLab. Интерфейс редактора. Математический анализ. Численный анализ. Графическая визуализация вычислений системы. Построение, форматирование и средства управления двумерными и трехмерными изображениями. Специальные виды графиков – в логарифмическом и полулогарифмическом масштабе, объемные и плоские диаграммы и гистограммы, графики дискретных величин, построение многоугольников, многогранников, цилиндров и сфер.

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения индивидуальных заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой индивидуальных заданий, которая включает восемь вариантов, в каждом из которых 8 заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Примерная тематика рефератов

1. Новые интерактивные технологии. Формулы Чебышева.
2. Численные методы решения нелинейных уравнений .
3. Локализация корней.
4. Метод Ньютона.
5. Модификации метода Ньютона
6. Метод Стеффенсена

7. Задача «лоцмана»
8. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона . 9. Метод наискорейшего спуска 10. Правило Рунге.
11. История возникновения систем компьютерной математики.
12. Типы информационных систем, используемых для решения частично-структурированных задач.
13. Принципиально новые средства обработки информации.
14. Исследование сложных задач математического анализа с помощью редакторов компьютерной математики.
15. Решение задач математической физики с помощью редакторов компьютерной математики.
16. Решение физических задач школьного курса компьютерной математики.
17. Сравнительные характеристики редакторов компьютерной математики.
18. Изучение аналогичных редакторов не входящих в программу изучения данного курса.
19. Настройки редакторов компьютерной математики.
20. Некоторые геометрические пакеты.
21. Понятия интерполяции и аппроксимации в редакторах компьютерной математики.
22. Некоторые пакеты финансовой математики.
23. Создание сложных анимационных клипов в различных редакторах и их сравнение.
24. Расширенные средства графики.
25. Нестандартные задачи и задачи повышенной сложности, которые можно решить в редакторах компьютерной математики.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Пример контрольной работы.

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ – 4 балла.

1. Перечислите программы для решения задач линейной алгебры.
2. Какие программы используют для выполнения геометрических построений?
3. Разложите на множители числа $1010 - 1$ и $1010 + 1$.
4. Разложите на множители полином $x^3 - 7x + 6$.
5. Постройте астроида $x = \cos 3t$; $y = \sin 3t$.
6. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые: $(x - 2)(x^2 + 5)(x + 2)$;
7. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые: $(x + 6)(2x + 3)(3x + 5)$.
8. Графически исследуйте решение нелинейных уравнений и получите решение:

а) $\ln 2(x - 1) = 3 \cos(2x) + 1$; б) $\sqrt{-25x^2 - 4} = \arctan(2x)$.

9. Уточнить корень уравнения $f(x) = 0$ методом половинного деления

x	1	1,5
$f(x)$	2	-3

- 1) 1,25
- 2) 1,5
- 3) 1,75

10. Уточнить корень уравнения $f(x) = 0$ методом половинного деления

x	3	5
$f(x)$	4	-4

- 1) 4
- 2) 3,5
- 3) 0

11. Уточнить корень уравнения $f(x)=0$ методом половинного деления

x	0	1
$f(x)$	2	-1

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 1,5

12.. Выберите правильный ответ.

Уточнить корень уравнения $f(x)=0$ методом хорд

x	2	4
$f(x)$	-2	3

- 1) 2,8
- 2) 3
- 3) 3,4

13. Уточнить корень уравнения $f(x)=0$ методом хорд

x	0	1
$f(x)$	3	-2

- 1) 0,6
- 2) 0,5
- 3) 1,4

14. Уточнить корень уравнения $f(x)=0$ методом хорд

x	3	4
$f(x)$	-3	7

- 1) 3,3
 - 2) 3,5
 - 3) 3,4
15. Впишите правильный ответ.

Уточните корень методом касательных:

a	1	$f(a)$	-2
-----	---	--------	----

b	2	$f(b)$	1
		$f'(b)$	5

(В качестве разделителя вводить ",")

Запишите число:

16.:

Уточните корень методом касательных:

a	3	$f(a)$	-2
b	4	$f(b)$	1
		$f'(b)$	5

(В качестве разделителя вводить ",")

Запишите число:

17.

Уточните корень методом касательных:

a	0	$f(a)$	-3
b	1	$f(b)$	2
		$f'(b)$	5

(В качестве разделителя вводить ",")

Запишите число:

18. Укажите порядок следования

Дана система линейных уравнений. Укажите порядок выполнения действий для отыскания корней методом Гаусса.

$$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ \end{cases}$$

$$\begin{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:

☐1 ☐23 ☐

☐☐2

☐3☐1☐☐ __

☐1 ☐23 ☐

$$x_{k+1}, y_{k+1}$$

20. Установите соответствие между термином и его определением.

- 1) процесс нахождения экстремума функции или выбор наилучшего из множества возможных
- 2) замена некоторой функции, заданной аналитически или таблично, другой функцией, близкой к исходной, но более простой и удобной для вычислений
- 3) распространение установленных в прошлом тенденций на будущий период
- 4) отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным ее значениям

___ Аппроксимация функции

___ Экстраполяция

___ Интерполяция

21. Укажите соответствие между названием многочлена и его математической записью.

Укажите название интерполяционного многочлена:

1) Сплайн интерполяция

2) Многочлен Лагранжа

3) Многочлен Ньютона

$$\frac{f_{k+1} - f_k}{x_{k+1} - x_k} f_k$$

$$f_0 \frac{(x - x_1) \dots (x - x_n)}{(x_0 - x_1) \dots (x_0 - x_n)} + f_1 \frac{(x - x_0) \dots (x - x_{n-1})}{(x_1 - x_0) \dots (x_1 - x_{n-1})} + \dots$$

$$f_0 \frac{(x - x_1) \dots (x - x_n)}{(x_0 - x_1) \dots (x_0 - x_n)} + f_1 \frac{(x - x_0) \dots (x - x_{n-1})}{(x_1 - x_0) \dots (x_1 - x_{n-1})} + \dots$$

22. Выберите правильный ответ.

Какой многочлен является интерполирующим для данной функции?

x	0	1	2
$f(x)$	0	0	4

- 1) $P_2(x) = 2x + 2x^2$ 2) $P_2(x) = -2x - 2x^2$
 3) $P_2(x) = -2x + 2x^2$

23.:

Какой многочлен явля

ется и

x	0	1	2
$f(x)$	0	2	10

нтерполирующим для данной функции?

- 1) $P_2(x) = x + 3x^2$
 2) $P_2(x) = 5x - 3x^2$
 3) $P_2(x) = -x + 3x^2$

24.

Какой многочлен явля

ется и

x	0	1	2
$f(x)$	1	2	9

- 1) $P_2(x) = -1 - 2x + 3x^2$
 2) $P_2(x) = 1 - 2x - 3x^2$ 3) $P_2(x) = 1 - 2x + 3x^2$ Для

самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Аббязова М.Г. Численные методы. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2013. – 30 с.
2. Кожевникова О.В. Информационные технологии в математике (Maple, Tex). Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова. Ульяновск, 2017-25с.
3. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Организация и проведение аттестации магистра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита реферата ОС-2 Отчет о выполнении индивидуального задания ОС-3 Защита итоговой лабораторной работы ОС-4 Защита контрольной работы	ОР-1 СКМ, численные методы и возможности их использования в научно-исследовательской деятельности ОР-2 анализировать сложные задачи численных методов, решенные с помощью СКМ ОР-3 навыками решения задач с помощью СКМ
	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования	

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования

Примерные вопросы для экзамена

1. Использование возможностей электронных таблиц для построения графиков.
2. Использование встроенных функций в MS Excel (Open Office Calc).
3. Макрокоманды в MS Excel (Open Office Calc).
4. Использование возможностей MS Word (Open Office Writer) для подготовки математических текстов.
5. Встроенные электронные таблицы в MS Word (Open Office Writer).
6. Основные возможности системы компьютерной алгебры Maxima.
7. Средства визуализации в Maxima.
8. Решение дифференциальных уравнений в Maxima.
9. Обзор функций и команд Maxima.
10. Преобразование выражений в Maxima.
11. Решение алгебраических уравнений средствами Maxima.
12. Решение дифференциальных уравнений в Maxima.

13. Графические возможности Maxima.
14. Встроенные функции в Scilab.
15. Функции, определяемые пользователем в Scilab.
16. Численное дифференцирование и интегрирование в Scilab.
17. Решение уравнений и систем уравнений средствами Scilab.
18. Построение графиков в Scilab. Интерфейс редактора MathCad.
19. Работа с переменными. Простейшие вычисления MathCad.
20. Работа с матрицами.
21. Работа с комплексными числами.
22. Математический анализ MathCad.
23. Графические возможности редактора MathCad
24. Пакет Maple. Интерфейс.
25. Математический анализ пакета Maple.
26. Двухмерная и трехмерная графика.
27. Пакет для решения задач линейной алгебры..
28. Интерфейс редактора *MatLab*.
29. Двухмерная и трехмерная графика редактора *MatLab*.
30. Работа с матрицами.
31. Математический анализ пакета.
32. 15. Системы специализированного программирования *MikTex*.
33. Набор формул, обязательные команды.
34. Принципы построения и интерфейс изучаемых редакторов.
35. 19. Основные понятия, определения и возможность применения редакторов для своей дальнейшей работы;
36. Основы программирования в изучаемых редакторах;
37. Возможности применения редакторов в дисциплинах "Математический анализ", "Геометрия", "Алгебра", "Численные методы".
38. Графический и аналитический методы отделения корней.
39. Уточнение корней методом половинного деления.
40. Уточнение корней методом хорд. Алгоритм. Сходимость. Оценка погрешностей.
41. Уточнение корней методом касательных. Алгоритм. Сходимость. Оценка погрешностей.
42. Уточнение корней комбинированным методом. Алгоритм. Сходимость. Оценка погрешностей.
43. Уточнение корней методом итераций. Алгоритм. Сходимость. Оценка погрешностей.
44. Конечные и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод главных элементов.
45. Конечные и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Зейделя.
46. Постановка задачи приближения функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
47. Интерполяционный многочлен Ньютона.
48. Аппроксимация функций с помощью метода наименьших квадратов.
49. Построение многочленов наилучшего равномерного приближения степени не выше первой.
50. Понятие о сплайн-интерполяции.
51. Задача обратной интерполяции.

52. Численное дифференцирование на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.
53. Численное интегрирование .Метод прямоугольников, оценка погрешности.
54. Квадратурные формулы Ньютона- Котеса.
55. Метод трапеций. Оценка погрешности
56. Метод Симпсона, Оценка погрешности.

Примерные практические задания к экзамену

Задание 1. С помощью редактора Maple исследуйте функцию $y=x^2/(4-x^2)$ и постройте ее график.

План исследования функции.

1. Найти область определения функции и область значений функции, точки разрыва (использовать команду solve).
2. Определить четность и нечетность функции.
3. Определить нули функции.
4. Найти критически точки. Определить промежутки возрастания и убывания функции (использовать команду diff).
5. Найти точки перегиба (найти вторую производную).
6. Найти асимптоты (использовать команду limit).
7. Построить график функции.

Задание 2. Найти уравнение касательной к графику функции $f(x)=x^2+1$ в точке $x=0$ (использовать редактор Maple).

Задание 3. Даны три точки $A(-1,0)$, $B(1,-2)$, $C(2,-1)$. Написать уравнения прямых, проходящих через эти точки и найти косинус угла между ними. (использовать редактор Maple).

Задание 4. Решить уравнения в Maple: а)

sin 5x tg 4x cos 2x=0

b) sin 3x+sin 2x+sin x=0

c) sin x +sin²x+sin 3x=1+cos x+cos 2x

d) cos x cos 3x=cos 5x cos 7x

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
4 семестр	Разбалловка по видам работ	2 x 1=2 баллов	5 x 1=5 баллов	229баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 балла max	7 баллов max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Основные характеристики математических пакетов.

- 1.Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики», ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 2. Основные понятия численных методов.

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить материал по теме «Основные понятия численных методов.», ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 3. Интерфейс редактора MathCad. Редакторы Maple и MatLab.

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].
 2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики.», ответить на контрольные вопросы
- Форма представления отчета:** Студент должен представить решение предложенных задач в виде презентации.

Лабораторная работа № 4. Численное дифференцирование и интегрирование с помощью пакетов символьной математики

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1,2].
2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики », ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 5. Построение двумерных и трехмерных графиков.

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].
2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики MathCad, Maple », ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 6. Интерполяция. Оптимизационные задачи. Решение с помощью пакетов символьной математики

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].
 2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики Maple. », ответить на контрольные вопросы
- Форма представления отчета:**

Студент должен представить решение предложенных задач в виде домашней письменной работы.

Лабораторная работа № 7. Решение нелинейных уравнений с помощью пакетов символьной математики.

Проработать материал по теме лабораторной работы из [1,2].

2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики.», ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа №8. Редактор Scilab.

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].
2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики», ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа №9. Редактор Maxima.

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].
2. Повторить материал по теме «Редакторы символьной математики», ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа №10. Редактор MikTex.

Проработать материал по теме лабораторной работы из [2].

2. Повторить материал по теме «MikTex», ответить на контрольные вопросы

Форма представления отчета: Студент должен представить решение предложенных задач в письменном виде.

Выполнение итоговой лабораторной работы.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий студенты выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Ильин, А. М. Асимптотические методы в анализе: Монография / А.М. Ильин, А.Р. Данилин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 248 с. ISBN 978-5-9221-1056-3, 200 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/221712> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Крюкова, О. Г. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Магистр, 2021. — 528 с. - ISBN 978-5-16-109374-0. - Текст : электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1238539> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Трошина, Г. В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad / Г. В. Трошина. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-1283-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546391> (дата обращения: 22.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Богданов, С. И. Методы оптимальных решений: Учебно-методическое пособие / Богданов С.И. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 208 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007894> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Королев, В. Т. Математика и информатика: MATHCAD 15 : учебно- методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами специалитета / В. Т. Королев ; под ред. Д. А. Ловцова. - Москва : РГУП, 2016. - 50 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192183> (дата обращения: 22.03.2021). – Режим доступа: по подписке

Интернет-ресурсы

1. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 11: Полное руководство по русской версии. «ДМК Пресс», 2009. 592 с. ISBN 5940741754. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1172

2. Кудрявцев, Е.М. Справочник по Mathcad 11. «ДМК Пресс», 2009. ISBN 5940742777.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1173

3. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD. «Лань», 2009, 3-е изд., стер. 352 с. ISBN 9785811408146.

4. Ракитин, В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD. «Физматлит», 2005. 264 с. ISBN 5922106368. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2289

5. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD. «Лань», 2011, 1-е изд. 224 с. ISBN 9785811410965. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=666

6. Доев, В.С., Доронин, Ф.А. Сборник заданий по теоретической механике на базе MATHCAD. «Лань», 2010, 1-е изд. 592 с. ISBN 9785811408214. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=133

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

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

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- * СПО математический пакет SMath Studio,
- * СПО математический пакет Maxima,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>По. 100-летия со дня рождения Ленина, дом . Аудитория № 418 Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий.</p>	<p>Стулья – 20 шт., парты – 10 шт., меловая доска – 1 шт., доска белая магнитная WBASO912 – 1 шт., компьютер в сборе Intel– 8 шт., проектор NEC M361X – 1 шт.</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, Open License: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * СПО (свободное программное обеспечение) SMath Studio. * СПО Maxima. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>