

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

» _____ 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Современные численные методы и прикладные вычисления на ЭВМ»

01.04.02 Прикладная математика и информатика

«Математическое моделирование сложных систем»

Разработчик:

доцент _____ Кочевский А. А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики от 18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ Малый В. В.

Луганск 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Современные численные методы и прикладные вычисления на ЭВМ»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-2	способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Тема 1. Пакеты компьютерной математики Octave, Scilab Тема 3. Сравнительный анализ возможностей классических языков программирования и систем компьютерной математики Тема 5. Основы анализа сигналов в изучаемых прикладных пакетах: аналоговые и дискретные системы, спектральный анализ Тема 6. Исследование и синтез цифровых фильтров Тема 7. Моделирование тестовых примеров	основной (2)
2	ПК-2	способен активно участвовать в построении и исследовании новых математических моделей в естественных науках и определять возможные области их применения	Тема 1. Пакеты компьютерной математики Octave, Scilab Тема 3. Сравнительный анализ возможностей классических языков программирования и систем компьютерной математики Тема 5. Основы анализа сигналов в изучаемых прикладных пакетах: аналоговые и	основной (2)

			дискретные системы, спектральный анализ Тема 6. Исследование и синтез цифровых фильтров Тема 7. Моделирование тестовых примеров	
--	--	--	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2 ПК-2	<p>Знать: терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики; постановки задач основных разделов численных методов, алгоритмы их численного решения; синтаксис современных языков программирования; основы работы с современными пакетами прикладных вычислений на ЭВМ;</p> <p>уметь: правильно выбирать численный метод для решения конкретной задачи; применять на практике инструментарий современных компьютерных средств прикладных вычислений;</p> <p>владеть: навыками решения задач прикладных вычислений с использованием современных компьютерных средств.</p>	<p>Тема 1. Пакеты компьютерной математики Octave, Scilab</p> <p>Тема 3. Сравнительный анализ возможностей классических языков программирования и систем компьютерной математики</p> <p>Тема 5. Основы анализа сигналов в изучаемых прикладных пакетах: аналоговые и дискретные системы, спектральный анализ</p> <p>Тема 6. Исследование и синтез цифровых фильтров</p> <p>Тема 7. Моделирование тестовых примеров</p>	курсовая работа, промежуточная аттестация (экзамен)

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Современные численные методы и прикладные вычисления на ЭВМ»**

Контрольные работы:

Типовые варианты контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. Определить переменные: $a := 3.4$, $b := 6.22$, $c \equiv 0.149$ (причем переменную c - глобально) и выражения:

$$Z := \frac{2ab + \sqrt[3]{c}}{\sqrt{(a^2 + b^{a+c}) \cdot c}} \quad N := e^{\sin c} \cos \frac{a}{b}.$$

Вычислить выражения. С помощью команды **Формат⇒Результат⇒Формат чисел⇒Число знаков** изменить точность отображения результатов вычисления *глобально*.

2. Определить векторы d , S и R через дискретный аргумент i . Отобразить графически таблично заданные функции $S_i(d_i)$ и $R_i(d_i)$, используя команду **Вставка⇒График⇒X-Y Зависимость**. Отформатировать график так, чтобы в каждой узловой точке графика функции $S_i(d_i)$ стоял знак вида \square (**След⇒Символ⇒box**), а график функции $R_i(d_i)$ отобразить в виде гистограммы (**След⇒Тип⇒bar**).

3. Исследовать поведение функции $\text{sqrt}(a,e)$ при отрицательных значениях a . Изменить программу так, чтобы для отрицательных значений a выводилась ошибка.

4. Создать функцию, которая для произвольной матрицы вычисляет:
а) минимум из максимальных элементов каждой строки ;
б) номер столбца, в котором расположен максимальный элемент;

Контрольная работа № 2

1. Выполнить простую арифметическую операцию с двумя комплексными числами, используя одну из дополнительных функций комплексного аргумента.
2. Создать М-файл, реализующий вычисление следующей функции
$$y = d^3 * ctg(x) * \sqrt{\sin^4(x) - \cos^4(x)}.$$
3. Построить график функции $y = (\cos(x/\pi + \pi) + \sin(x))/2$; на промежутке от -3π до $+3\pi$ с шагом $\pi/50$. Этот график выполнить зеленым цветом, точки графика в виде звездочек, линия сплошная.
4. Подынтегральная функция имеет вид: $f(x) = -e^x + 8x^4 + 3 \operatorname{ctg} x + 1$. Вычислить методом Симпсона значение интеграла от $f(x)$ с точностью 10^{-5} . Пределы интегрирования $[1; 10]$.
- 5 Имеются 2 переменные n и m . Переменная n может принимать одно из двух значений 0 ($m=n$) или 1 ($m=n+n/2$). Используя оператор переключения для переменной n , определить значение переменной m в каждом из этих случаев.

Курсовые работы.

Примерные темы курсовых работ:

- Современные методы решения спектральной задачи на ЭВМ
- Автоматизация поиска параметров аппроксимации дискретной функции
- Сравнение эффективности и точности методов интегрирования при их реализации на ЭВМ
- Вычислительные методы в решении краевых задач
- Современные численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных
- Поиск корней алгебраических уравнений и особенности компьютерной реализации процесса вычислений
- Современные статистические методы в решении задач интегрирования
- Методы численного решения интегральных уравнений и проблемы их реализации на ЭВМ
- Современный подход к проблеме многомерной интерполяции

- Слайны в вычислительных задачах компьютерной графики
- Интерполирование на сетках с неравномерным шагом: сравнение эффективности методов при их реализации на ЭВМ
- Методы оптимизации в решении систем уравнений
- Методы решения ОДУ на основе численного дифференцирования
- Современные методы обработки дискретных данных
- Вычисления на ЭВМ и проблема погрешности решения
- Решение задач моделирования динамических систем в современных пакетах прикладных математических вычислений
- Численные методы в современных задачах цифровой обработки сигналов
- Современные вычисления в задачах распознавания образов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «курсовая работа»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении курсовой работы.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении курсовой работы.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении курсовой работы. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении курсовой работы. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Ориентировочный перечень вопросов экзамену по всему курсу

Общие вопросы.

1. С помощью какого оператора можно вычислить выражение?
2. Как вставить текстовую область в документ Octave?
3. Чем отличается глобальное и локальное определение переменных? С помощью каких операторов определяются?
4. Как изменить формат чисел для всего документа?
5. Как изменить формат чисел для отдельного выражения?
6. Какие системные (предопределенные) переменные Вам известны? Как узнать их значение? Как изменить их значение?
7. Какие виды функций в Octave Вам известны?
8. Как вставить встроенную функцию в документ Octave?
9. С помощью каких операторов можно вычислить интегралы, производные, суммы и произведения?
10. Как определить дискретные переменные с произвольным шагом? Какой шаг по умолчанию?
11. Как определить индексированную переменную?
12. Какие виды массивов в Octave Вам известны?
13. Какая системная переменная определяет нижнюю границу индексации элементов массива?
14. Опишите способы создания массивов в Octave.
15. Как просмотреть содержимое массива, определенного через дискретный аргумент?
16. Как построить графики: поверхности; полярный; декартовый?
17. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
18. Как изменить масштаб графика?
19. Как определить координату точки на графике?
20. Как построить гистограмму?
21. Какие функции используются для построения трехмерных графиков?
22. Как создать анимацию в Octave?
23. Какое расширение имеют сохраненные файлы анимаций?
24. Назовите способы нахождения начального приближения.
25. Какие функции для решения одного уравнения в Octave вы знаете? В чем их отличие?
26. Какие аргументы функции `root` не обязательны?
27. В каких случаях Octave не может найти корень уравнения?
28. Какая системная переменная отвечает за точность вычислений?
29. Как изменить точность, с которой функция `root` ищет корень?
30. Как системная переменная `TOL` влияет на решение уравнения с помощью функции `root`?
31. Назовите функции для решения систем уравнений в Octave и особенности их применения.

32. Опишите структуру блока решения уравнений.
33. Какой знак равенства используется в блоке решения? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
34. Какие выражения не допустимы внутри блока решения уравнения?
35. Опишите способы использования функции Find.
36. В каких случаях Octave не может найти решение системы уравнений?
37. Дайте сравнительную характеристику функциям Find и Minerr.
38. Какие уравнения называются матричными?
39. Как решать матричные уравнения? Назовите способы решения матричных уравнений.
40. Как символьно решить уравнение или систему уравнений в Octave? Какой знак равенства используется? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
41. Назовите особенности использования символьного решения уравнений.
42. Назовите способы выполнения символьных операций в Octave.
43. Показать основные окна SCILAB и объяснить их назначение?
44. Как ввести команду в SCILAB ?
45. Как вызвать предыдущую команду (два способа)?
46. Как сформировать вектор в SCILAB?
47. Как сформировать матрицу в SCILAB?
48. Как транспонировать матрицу?
49. Как вычислить обратную матрицу?
50. Что возвращает функция size?
51. Что такое ans?
52. Что такое inf?
53. Что делает функция disp?
54. Как строятся графики в SCILAB?
55. Как сохранить график в файл?
56. Как открыть график из файла?
57. Работа с рабочей областью (Workspase). Основные возможности рабочей области?
58. Как вычислить сумму числового ряда в SCILAB?
59. Форматы представления чисел при выводе результатов.
60. Что необходимо сделать с выражением перед применением символьных преобразований в командном режиме?
61. Перечислите символьные операции с выделенными выражениями.
62. Перечислите символьные операции с выделенными переменными.
63. Перечислите символьные операции с выделенными матрицами.
64. Перечислите символьные операции преобразования.
65. Какие параметры определяет стиль представления результатов вычислений и где он задается?
66. В каких случаях результат символьных преобразований помещается в буфер обмена?
67. Каким образом можно вычислить предел в Octave?
68. Для чего необходимо задание операторов пользователя?

69. Как задать оператор пользователя?
70. Осуществить ввод действительного числа $2,15 \cdot 10^{-7}$.
71. Выполнить простую арифметическую операцию $8,3/6 * 2,7 - 0,001^2 * 3,14$
72. Осуществить ввод комплексного числа, действительная часть которого равна 4, а мнимая равна -9.
73. Выполнить простую арифметическую операцию с двумя комплексными числами, используя одну из дополнительных функций комплексного аргумента.
74. Сформировать вектор из 5 любых неотрицательных элементов.
75. Сформировать матрицу размером 3×4 с 1 по главной диагонали и нулевыми остальными элементами.
76. В созданной матрице извлечь элемент 2-й строки и 3-столбца
77. Растянуть данную матрицу в один вектор
78. Создать 2 вектора x и y по 3 элемента каждый и провести операции

Темы для самостоятельных работ:

1. Обработка изображений в Octave.
 - Представление изображения в матричном виде;
 - Инверсия изображения;
 - Линейное контрастирование изображения;
 - Бинаризация изображения;
 - Сжатие и восстановление изображения с помощью вейвлет преобразований.
2. Моделирование в среде Octave.
 - Компьютерное моделирование физических процессов;
 - Компьютерное моделирование химических и биологических процессов.
3. Знакомство с пакетом Statistics системы SCILAB.
 - Знакомство с функциями пакета Statistics системы SCILAB.
 - Графическое представление статистических данных в системе SCILAB.
 - Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности с помощью критерия χ^2
4. Представление изображения в матричном виде в SCILAB.
 - Бинаризация изображения в SCILAB.
 - Обработка изображений в пакете Wavelet .
 - Имитационное моделирование в SCILAB.
 - Знакомство с пакетом Simulinc.
 - Обработка сигналов в пакете Signal Processing .
 - Моделирование динамических систем в среде SCILAB.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Современные численные методы и прикладные вычисления на ЭВМ» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.