

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.
_____ » апрель 2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Современные проблемы прикладной математики и информатики»

01.04.02 Прикладная математика и информатика

«Математическое моделирование сложных систем»

Разработчик:

доцент _____ Бранспиз М. Ю.
доцент _____ Остапущенко Д. Л.

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 проблемы прикладной математики и информатики»**

**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	УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Тема 1. Некорректные задачи Тема 2. Вырожденные, несовместные, плохо обусловленные СЛАУ и их сингулярный анализ Тема 3. Оптимальные статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ Тема 4. Статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ при неполной априорной информации Тема 5. Алгоритмы выбора параметра регуляризации Тема 6. Точностные характеристики регуляризирующих алгоритмов решения СЛАУ Тема 7. Рекуррентные регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ Тема 8. Локальный регуляризирующий алгоритм	базовый (1)

			параметрической идентификации Тема 9. Дескриптивный регуляризирующий алгоритм параметрической идентификации	
2	ОПК-1	способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Тема 1. Некорректные задачи Тема 2. Вырожденные, несовместные, плохо обусловленные СЛАУ и их сингулярный анализ Тема 3. Оптимальные статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ Тема 4. Статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ при неполной априорной информации Тема 5. Алгоритмы выбора параметра регуляризации Тема 6. Точностные характеристики регуляризирующих алгоритмов решения СЛАУ Тема 7. Рекуррентные регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ Тема 8. Локальный регуляризирующий алгоритм параметрической идентификации Тема 9.	базовый (1)

			Дескриптивный регуляризирующий алгоритм параметрической идентификации	
--	--	--	---	--

**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	УК-1 ОПК-1	<p>знать: классические и неклассические методы обработки экспериментальных данных; методы построения устойчивых алгоритмов решения задач параметрической идентификации динамических систем.</p> <p>уметь: пользоваться разработанными моделями для формализации и решения различных технических и социально-экономических задач.</p> <p>владеть: математическим аппаратом построения устойчивых моделей параметрической идентификации; математическими пакетами обработки данных SMath Studio, Maxima, GNU Octave, Scilab</p>	<p>Тема 1. Некорректные задачи</p> <p>Тема 2. Вырожденные, несовместные, плохо обусловленные СЛАУ и их сингулярный анализ</p> <p>Тема 3. Оптимальные статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ</p> <p>Тема 4. Статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ при неполной априорной информации</p> <p>Тема 5. Алгоритмы выбора параметра регуляризации</p> <p>Тема 6. Точностные характеристики регуляризирующих алгоритмов решения СЛАУ</p> <p>Тема 7. Рекуррентные регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ</p>	<p>фронтальные и индивидуальные опросы;</p> <p>домашнее задание;</p> <p>теоретические отчёты;</p> <p>промежуточная аттестация (зачет)</p>

			Тема 8. Локальный регуляризирующ ий алгоритм параметрическо й идентификации Тема 9. Deskриптивный регуляризирующ ий алгоритм параметрическо й идентификации	
--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Современные проблемы прикладной математики и информатики»**

Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

Тема 1. Некорректные задачи.

1. Корректно поставленные задачи.
2. Прямые и обратные задачи.
3. Некорректно поставленные задачи.
4. Параметрические модели динамических систем.
5. Примеры некорректных задач.
6. Корректность по Тихонову и множество корректности.
7. Линейные и нелинейные обратные задачи.

Тема 2. Вырожденные, несовместные, плохо обусловленные СЛАУ и их сингулярный анализ.

8. Вырожденные СЛАУ и нормальное решение.
9. Несовместные СЛАУ и псевдорешение.
10. Плохо обусловленные СЛАУ
11. Число обусловленности.
12. Сингулярное разложение матрицы.
13. SVD-алгоритм построения нормального псевдорешения.
14. Сингулярный анализ СЛАУ.

Тема 3. Оптимальные статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ.

15. Понятие регуляризирующего алгоритма.
16. Байесовский регуляризирующий алгоритм.

17. Достоинства и недостатки байесовского подхода к построению регуляризованного решения СЛАУ.
18. Минимаксный регуляризирующий алгоритм.
19. Оптимальный регуляризирующий SVD-алгоритм.
20. Некоррелированные погрешности с одинаковой и разной дисперсией.
21. Коррелированные погрешности с одинаковой и разной дисперсией

Тема 4. Статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ при неполной априорной информации.

22. Неполная априорная информация.
23. Сглаживающий функционал.
24. Гладкость решения.
25. Стабилизирующий функционал.
26. Систематическая ошибка решения.
27. Случайная ошибка решения.
28. Метод рандомизации.

Тема 5. Алгоритмы выбора параметра регуляризации.

29. Критерий оптимальности регуляризирующего алгоритма.
30. Выбор параметра регуляризации на основе критерия оптимальности.
31. Алгоритм выбора параметра по критерию оптимальности регуляризирующего алгоритма.
32. Алгоритм выбора параметра по статистическому варианту принципа невязки.
33. Выбор параметра методом перекрестной значимости.
34. Выбор параметра регуляризации по методу L-кривой.
35. Сравнение различных алгоритмов выбора параметра регуляризации.

Тема 6. Точностные характеристики регуляризирующих алгоритмов решения СЛАУ.

36. Определение точностных характеристик регуляризирующих алгоритмов.
37. SVD-соотношения для точностных характеристик.
38. Повышение точности решения.
39. От чего зависит ошибка решения.
40. Понятие параметра регуляризации.
41. Построение доверительных интервалов для решения.
42. Синтез регуляризирующих алгоритмов решения СЛАУ.

Тема 7. Рекуррентные регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ.

43. Рекуррентный регуляризирующий алгоритм.
44. Точностные характеристики рекуррентного регуляризирующего

алгоритма.

45. Обеспечение требуемой точности характеристики.

46. Матрица смещения.

47. Синтез рекуррентного алгоритма решения СЛАУ.

Тема 8. Локальный регуляризирующий алгоритм параметрической идентификации.

50. Глобальные регуляризирующие алгоритмы.

51. Локальные регуляризирующие алгоритмы.

52. Построение локального регуляризирующего алгоритма с векторным параметром регуляризации.

53. Выбор параметров локального регуляризирующего алгоритма.

54. Ошибки регуляризованного решения задачи идентификации.

55. Сходимость регуляризованного решения задачи идентификации.

56. Эффективность локального регуляризирующего алгоритма идентификации.

Тема 9. Deskриптивный регуляризирующий алгоритм параметрической идентификации.

57. Глобальный deskриптивный регуляризирующий алгоритм.

58. Локальный deskриптивный регуляризирующий алгоритм.

59. Априорная информация о решении.

60. Приведение исходной задачи к двойственной.

61. Выполнение сингулярного разложения.

62. Вычисление вектора deskриптивного решения.

63. Определение матрицы регуляризирующих множителей.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «фронтальный и индивидуальный опрос»

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

Контрольные работы:

Не предусмотрены.

Темы теоретических отчётов:

1. Фильтр Калмана.
2. Точностные характеристики регуляризирующих алгоритмов.
3. Математический пакет SMath Studio.
4. Математический пакет Scilab.
5. Исследование возможности применения устойчивых алгоритмов для решения исследуемой научной задачи магистранта.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «теоретические отчёты»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Теоретический отчёт написан на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывает содержание заданной темы, приведён фактический материал, по которому сделаны правильные выводы и обобщения, произведена увязка теории с практикой современной действительности, работа оформлена правильно.
Не зачтено	Теоретический отчёт переписан с одного или нескольких источников.

Домашнее задание:

Тема: «Фильтр Калмана»

Задание: Привести пять примеров применения фильтра Калмана в технике, один из примеров описать более подробно.

Тема: «Точностные характеристики регуляризирующих алгоритмов»

Задание: Составить таблицу точностных характеристик регуляризирующих алгоритмов с их описанием и примерами.

Тема: «Математический пакет SMath Studio»

Задание: Для заданной системы построить примеры сходимости «приближенных» решений к различным векторам при стремлении погрешностей задания элементов к нулю.

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

Тема: «Математический пакет Scilab»

Задание: Провести сингулярный анализ системы.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 = 0 \\ 6x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 2 \end{cases}$$

Тема: «Исследование возможности применения устойчивых алгоритмов для решения исследуемой научной задачи магистранта»

Задание: Исследовать возможность применения устойчивых алгоритмов для решения научной задачи, поставленной в выпускной квалификационной работе магистранта.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «домашние задания»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Правильно выполнены 90-100% заданий
Не зачтено	Правильно выполнены менее 90% заданий

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Зачёт выставляется при условии выполнения студентом всех мероприятий текущего контроля с положительным результатом.

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 проблемы прикладной математики и информатики» 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.