**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Современные проблемы прикладной математики и информатики»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Вырожденной матрицей называется квадратная матрица, определитель которой равен:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: А

Компетенции: УК-1, ОПК-1

2. Укажите не входящее в определение корректности по Адамару утверждение:

А) Непрерывная зависимость решения от оператора задачи, правой части, начального условия

Б) Существование решения при любых допустимых исходных данных

В) Единственность решения

Г) Наличие нескольких решений

Правильный ответ: Г

Компетенции: УК-1, ОПК-1

3. Укажите неверное утверждение относительно нормы вектора :

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: В

Компетенции: УК-1, ОПК-1

4. Укажите основное свойство обратной матрицы:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Б

Компетенции: УК-1, ОПК-1

**Задание закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Обозначение нормы |  | Математическое выражение |
| 1) |  | А) |  |
| 2) |  | Б) |  |
| 3) |  | В) |  |
| 4) |  | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | Б | А |

Компетенции: УК-1, ОПК-1

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Обозначение нормы |  | Математическое выражение |
| 1) |  | А) |  |
| 2) |  | Б) |  |
| 3) |  | В) |  |
| 4) |  | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | А | Б |

Компетенции: УК-1, ОПК-1

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование разложения |  | Матричная запись |
| 1) | Разложение Холецкого | А) |  |
| 2) | LU-разложение | Б) |  |
| 3) | Сингулярное разложение | В) |  |
| 4) | QR-разложение | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | Б | А |

Компетенции: УК-1, ОПК-1

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование уравнения |  | Математическая запись |
| 1) | Интегральное уравнение Фредгольма первого рода | А) |  |
| 2) | Интегральное уравнение Фредгольма второго рода | Б) |  |
| 3) | Интегральное уравнение Вольтерра первого рода | В) |  |
| 4) | Интегральное уравнение Вольтерра второго рода | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Б | А | Г |

Компетенции: УК-1, ОПК-1

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите в порядке возрастания значения норм вектора  в различных пространствах:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции: УК-1, ОПК-1

2. Расположите в порядке возрастания значения норм векторов в евклидовом пространстве:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: В, Г, Б, А

Компетенции: УК-1, ОПК-1

3. Расположите в порядке возрастания значения определителей:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции: УК-1, ОПК-1

4. Расположите в порядке возрастания значения :

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции: УК-1, ОПК-1

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Регуляризация – метод добавления дополнительных ограничений к условию с целью обеспечения возможности решения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ поставленной задачи.

Правильный ответ: некорректно

Компетенции: УК-1, ОПК-1

2. При сингулярном разложении матрицы  диагональные элементы матрицы  называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ числами.

Правильный ответ: сингулярными

Компетенции: УК-1, ОПК-1

3. Утверждение о существовании и единственности для любой матрицы над действительными и комплексными числами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ матрицы носит название теоремы Мура-Пенроуза.

Правильный ответ: псевдообратной

Компетенции: УК-1, ОПК-1

4. Построение псевдообратной матрицы тесно связано с методом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ квадратов для системы линейных уравнений.

Правильный ответ: наименьших

Компетенции: УК-1, ОПК-1

5. Матрицы с большим числом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ называются плохо обусловленными, и наоборот, матрицы с малым значением – хорошо обусловленными.

Правильный ответ: обусловленности

Компетенции: УК-1, ОПК-1

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Как называется ненулевой вектор, который при умножении на некоторую квадратную матрицу превращается в самого же себя с числовым коэффициентом?

Правильный ответ: собственный вектор

Компетенции: УК-1, ОПК-1

2. Как называется совокупность всех собственных чисел матрицы?

Правильный ответ: спектр

Компетенции: УК-1, ОПК-1

3. Запишите выражение, связывающее число обусловленности матрицы , ее норму , и норму обратной к ней матрицы .

Правильный ответ: 

Компетенции: УК-1, ОПК-1

4. Пусть известно сингулярное разложение матрицы , записать выражение для псевдообратной матрицы  через .

Правильный ответ: 

Компетенции: УК-1, ОПК-1

5. Пусть дана диагональная матрица

,

записать псевдообратную матрицу к ней.

Правильный ответ:



Компетенции: УК-1, ОПК-1

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Пусть дана матрица

.

Убедится в том, что матрицы

,  и 

дают сингулярное разложение матрицы .

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Прямой проверкой убедимся в том, что матрицы  и  являются унитарными, т.е.  и :

,



.

Матрица  является диагональной матрицей подходящего размера. Проверим выполнение соотношения , для этого в начале вычислим

,

затем окончательно

.

Правильный ответ: приведенные матрицы действительно дают сингулярное разложение матрицы .

Компетенции: УК-1, ОПК-1

2. Найти число обусловленности матрицы



по норме .

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Найдем обратную матрицу к матрице . Данная матрица является блочной диагональной матрицей, нахождение ее обратной сводится к нахождению обратных матриц к отдельным блокам:

 и .

Следовательно,

.

Найдем нормы матриц  и :

,

.

Вычислим число обусловленности

.

Правильный ответ: .

Компетенции: УК-1, ОПК-1