МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
«21» января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой
___________________________ В.И. Иванов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Прикладная алгебра»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Иванов В.И., зав. каф. ПМиИ, д.ф.-м.н., профессор

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

1 Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2 Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.1)

1. Норма матрицы есть
   1) наибольшее число в неравенстве между нормами образа и прообраза;
   2) модуль определителя матрицы;
   3) наименьшее число в неравенстве между нормами образа и прообраза;
   4) след матрицы.
2. Дефект матрицы есть
   1) размерность ее образа;
   2) размерность ее ядра;
   3) ее порядок;
   4) модуль разности размерности ядра и размерности образа.
3. LU -разложение действительной матрицы есть
   1) разложение на произведение нижней треугольной и верхней треугольной матриц;
   2) разложение на произведение ортогональной и верхней треугольной матриц;
   3) разложение на произведение нижней треугольной и ортогональной матриц;
   4) разложение на произведение нижней треугольной и симметричной матрицы.
4. QR -разложение действительной матрицы есть
   1) разложение на произведение нижней треугольной и верхней треугольной матриц;
   2) разложение на произведение ортогональной и верхней треугольной матриц;
   3) разложение на произведение нижней треугольной и ортогональной матриц;
   4) разложение на произведение нижней треугольной и симметричной матрицы.
5. Сингулярные числа матрицы A есть
   1) элементы главной диагонали матрицы;
   2) элементы не главной диагонали матрицы;
   3) квадратные корни из собственных значений матрицы AA^*;
   4) квадратные корни из собственных значений матрицы A^*A.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.2)

1. Для матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & i/\sqrt{2} \\ -i/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ выбрать правильные ответы
   1) A - диагональная, 2) A - треугольная, 3) A - ортогональная,
   4) A - унитарная, 5) A - симметричная, 6) A - кососимметричная,
   7) A - эрмитова, 8) A - косоэрмитова, 9) A - нормальная

2. Евклидова норма матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & i/\sqrt{2} \\ -i/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ равна
   1) $\sqrt{5}$ 2) 2, 3) $\sqrt{3}$, 4) $\sqrt{2}$

3. 1-норма матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & i/\sqrt{2} \\ -i/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ равна
   1) $\sqrt{2}$, 2) 2, 3) $\sqrt{3}$, 4) $\sqrt{5}$

4. ∞-норма матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & i/\sqrt{2} \\ -i/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ равна
   1) $\sqrt{5}$, 2) $\sqrt{2}$, 3) $\sqrt{3}$, 4) 2

5. Для каких λ система $(E-\lambda A)x=y$, $A=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ имеет решение для любого y
   1) $\lambda \neq$ 1, 1/2 , 2) $\lambda \neq$ 1, 1/5, 3) $\lambda \neq$ 1, 1/3, 4) $\lambda \neq$ –1/2, 1/6

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.3)

1. Для каких y система $Ax=y$, $A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ имеет решение
   1) $y\perp(1,-2)$, 2) $y\perp(1,1)$, 3) $y\perp(2,-1)$, 4) $y\perp(1,-1)$

2. Нормальное решение системы $Ax=y$, $A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ при $y=(10,-10)$ есть
   1) $(1,-1)$, 2) $(2,-2)$, 3) $(3,1)$, 4) $(1,-2)$

3. Псевдообратная матрица для матрицы $A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ есть
   1) $\frac{1}{26}A^*$, 2) $\frac{1}{20}A^*$, 3) $\frac{1}{10}A^*$, 4) $\frac{1}{13}A^*$

4. Для сингулярных чисел ρ_1,ρ_2 матрицы $A=\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ вычислить $\rho_1^2+\rho_2^2$
   1) 12, 2) 7, 3) 9, 4) 10

5. Найти LU -разложение матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$; 2) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$;

3) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$; 4) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)

1. Сингулярное разложение действительной матрицы есть
   1) разложение на произведение нижней треугольной, диагональной и верхней треугольной матриц;
   2) разложение на произведение ортогональной, диагональной и верхней треугольной матриц;
   3) разложение на произведение нижней треугольной, диагональной и ортогональной матриц;
   4) разложение на произведение ортогональной, диагональной и ортогональной матриц.
2. Полярное разложение действительной матрицы есть
   1) разложение на произведение симметричной и ортогональной матриц;
   2) разложение на произведение ортогональной и верхней треугольной матриц;
   3) разложение на произведение нижней треугольной и ортогональной матриц;
   4) разложение на произведение нижней треугольной и симметричной матрицы.
3. Число обусловленности матрицы есть
   1) ее норма;
   2) норма ее обратной матрицы;
   3) произведение норм матрицы и ее обратной;
   4) размерность ее ядра.
4. Характеристика поля может равняться
   1) 0;
   2) 23;
   3) 8;
   4) 25.
5. Кольцо $\boldsymbol{Z}_p$ будет полем, если p есть
   1) 6;
   2) 23;
   3) 8;
   4) 25.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)

1. Наибольший общий делитель чисел 420 и 6072 равен

   1) 12, 2) 8, 3) 6, 4) 24

2. Обратный элемент к 7 в поле Z_{11} равен
   1) 7, 2) 8, 3) 9, 4) 10

3. Наибольший общий делитель многочленов x^3+2x^2+2x+1 и x^3+x^2 есть

1) x^2-x+1, 2) x^2+x+1, 3) $x-1$, 4) $x+1$

4. Решением сравнения $3x=4(\mathrm{mod}12)$ являются числа

1) 5, 2) 10, 3) 15, 4) 20

5. В кольце многочленов неприводимым является многочлен

1) x^3-x-1, 2) x^3+x+1 , 3) x^3+1, 4) x^3-x^2-1

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)

1. Если порядок $ord(\alpha)=12$, то порядок $ord(\alpha^8)$ равен

1) 3 , 2) 5, 3) 15, 4) 9

2. Число 2^9-1 разложить на множители.

3. Кодовое расстояние для кода из слов 0111, 1001, 110 1 равно

1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4

4. Число 2^8-1 разложить на множители.

5. Кодовое расстояние для кода из слов 0110, 1011, 100 1равно

1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4

3 Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.1)

1. Наибольший общий делитель целых чисел $(a,b)=d$, если

1) d делит a и b и d делят любые делители a и b ;

2) d делит a и b и d делит любые делители a и b;

3) a и b делят d;

4) d делит a и b.

2. В кольце многочленов над полем наибольший общий делитель $(a,b)=d$, если

1) d делит a и b и d делят любые делители a и b и старший коэффициент d равен единице ;

2) d делит a и b и d делит любые делители a и b и старший коэффициент d равен единице;

3) a и b делят d;

4) d делит a и b.

3. В кольце многочленов над полем многочлен называется неприводимым, если

1) его можно представить в виде произведения многочленов меньшей степени;

2) его можно представить в виде произведения многочленов первой степени;

3) его нельзя представить в виде произведения многочленов первой степени;

4) его нельзя представить в виде произведения многочленов меньшей степени.

4. Поле называется полем разложения многочлена степени n, если в поле

1) его можно представить в виде произведения многочленов меньшей степени;

2) его можно представить в виде произведения многочленов первой степени;
3) его можно представить в виде произведения многочленов первой или второй степени;
4) он имеет ровно n корней.

5. В кольце многочленов над полем характеристики p многочлен деления круга имеет вид
   1) $x^{p^n-1}-1$;
   2) x^{p^n-1};
   3) $x^{p^n}-1$;
   4) x^{p^n}.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.2)

1. Для матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ выбрать правильные ответы
   1) A - диагональная, 2) A - треугольная, 3) A - ортогональная,
   4) A - унитарная, 5) A - симметричная, 6) A - кососимметричная,
   7) A - эрмитова, 8) A - косоэрмитова, 9) A - нормальная
2. Евклидова норма матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ равна
   1) $\sqrt{5}$, 2) 2, 3) $\sqrt{3}$, 4) $\sqrt{2}$
3. 1-норма матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ равна
   1) $\sqrt{5}$, 2) $\sqrt{2}$, 3) $\sqrt{3}$, 4) 2
4. ∞-норма матрицы $A=\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$ равна
   1) $\sqrt{2}$, 2) 2, 3) $\sqrt{3}$, 4) $\sqrt{5}$
5. Для каких λ система $(E-\lambda A)x=y$, $A=\begin{pmatrix} 3/2 & -1/2 \\ -1/2 & 3/2 \end{pmatrix}$ имеет решение для любого y
   1) $\lambda\neq$ 1, 1/2 , 2) $\lambda\neq$ 1, 1/5, 3) $\lambda\neq$ 1, 1/3, 4) $\lambda\neq$ -1/2, 1/6

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.3)

1. Для каких λ система $(E-\lambda A)x=y$, $A=\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ имеет решение для любого y
   1) $\lambda\neq$ 1, 1/2 , 2) $\lambda\neq$ 1, 1/5, 3) $\lambda\neq$ 1, 1/3, 4) $\lambda\neq$ -1/2, 1/6
2. Наибольший общий делитель чисел 120 и 9975 равен
   1) 10, 2) 20, 3) 5, 4) 15
3. Наибольший общий делитель многочленов x^3-3x+2 и x^3-3x^2+4 есть

1) $x+1$, 2) 1, 3) $x-1$, 4) x^2+1

4. Решением сравнения $9x=12(\mathrm{mod}\,21)$ являются числа

1) 4, 2) 8, 3) 6, 4) 12

5. В кольце многочленов третьей степени неприводимым является многочлен

1) x^2+x+1, 2) x^2-x+1, 3) x^2+1, 4) x^3+x+1

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)

1. В кольце многочленов над полем характеристики p многочлен деления круга имеет вид

1) $x^{p^n-1}-1$;

2) x^{p^n-1};

3) $x^{p^n}-1$;

4) x^{p^n}.

2. В конечном поле натуральное число n называется порядком ненулевого элемента α, если

1) $\alpha^n=1$;

2) $n\alpha=1$;

3) $\alpha^{n-1}=1$;

4) n наименьшее, для которого $\alpha^n=1$.

3. Два поля называются изоморфными, если

1) между ними можно установить биекцию;

2) между ними можно установить биекцию, сохраняющую операцию сложения;

3) между ними можно установить биекцию, сохраняющую операцию умножения;

4) между ними можно установить биекцию, сохраняющую операции сложения и умножения.

4. Расстояние Хемминга между двумя двоичными словами одной длины есть

1) число единичек в их сумме;

2) число нулей в их сумме;

3) сумма единичек в этих словах;

4) сумма нулей в этих словах.

5. Вес Хемминга двоичного слова есть

1) расстояние Хемминга между ним и нулевым словом;

2) число нулей;

3) его длина;

4) число единичек.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)

1. Для каких y система $Ax=y$, $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ имеет решение

1) $y\perp(1,-1)$, 2) $y\perp(1,1)$, 3) $y\perp(2,-1)$, 4) $y\perp(1,-2)$

2. Нормальное решение системы $Ax=y$, $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ при $y=(5,-5)$ есть

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

3. Псевдообратная матрица для матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ есть

1) $\frac{1}{26}A^*$, 2) $\frac{1}{20}A^*$, 3) $\frac{1}{10}A^*$, 4) $\frac{1}{13}A^*$

4. Для сингулярных чисел ρ_1,ρ_2 матрицы $A=\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ вычислить $\rho_1^2+\rho_2^2$

1) 12, 2) 7, 3) 9, 4) 10

5. Найти LU-разложение матрицы $A=\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

1) $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; 2) $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$;

3) $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; 4) $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)

1. Для каких y система $Ax=y$, $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ имеет решение

1) $y\perp(1,-1)$, 2) $y\perp(1,1)$, 3) $y\perp(2,-1)$, 4) $y\perp(1,-2)$

2. Нормальное решение системы $Ax=y$, $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ при $y=(13,-13)$ есть

1) $(3,-1)$, 2) $(2,-2)$, 3) $(2,-3)$, 4) $(1,-2)$

3. Псевдообратная матрица для матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

1) $\frac{1}{26}A^*$, 2) $\frac{1}{20}A^*$, 3) $\frac{1}{10}A^*$, 4) $\frac{1}{13}A^*$

4. Для сингулярных чисел ρ_1,ρ_2 матрицы $A=\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ вычислить $\rho_1^2+\rho_2^2$

1) 12, 2) 7, 3) 9, 4) 10

5. Если порядок $ord(\alpha)=14$, то порядок $ord(\alpha^5)$ равен

1) 3, 2) 5, 3) 14, 4) 9