

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Андреевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 15:26:10

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института

перспективной инженерии

канд. техн. наук, доцент

А.А. Порохня

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«АЛГЕБРА»

Направление подготовки/специальность	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)/специализация	Интеллектуальная обработка данных в инфокоммуникационных системах и сетях
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	1

Введение

1. Назначение:

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгебра» предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Алгебра».

3. Разработчик: Андрухив Л.В., доцент кафедры математического моделирования факультета математики и компьютерных наук имени профессора Н.И. Червякова, канд. пед. наук.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: В.П. Мочалов, профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Члены комиссии:

С.В. Яковлев, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

С.В. Мельников, старший научный сотрудник междисциплинарного учебно-исследовательского центра агротехнологий, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Представитель организации работодателя:

Миронов В.А., генеральный директор ООО «Оринтекс».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (и), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности				
ИД-1 _{ОПК-1} понимает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	С трудом анализирует содержание теоретических вопросов, не владеет методами решения практических заданий	Допускает серьезные ошибки в решении практических заданий, слабо владеет знаниями теоретического характера	Анализирует методы решения практических заданий, в достаточном объеме владеет теоретическими знаниями	Проводит глубокий анализ при решении практических заданий, в полном объеме владеет знаниями теоретического характера
ИД-2 _{ОПК-1} применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Не владеет навыками применения фундаментальных знаний, полученных в области математических наук, и использования их в профессиональной деятельности	Демонстрирует слабые навыки применения фундаментальных знаний, полученных в области математических наук, и использования их в профессиональной деятельности	Владеет навыками применения фундаментальных знаний, полученных в области математических наук, и использования их в профессиональной деятельности	В полном объеме владеет навыками применения фундаментальных знаний, полученных в области математических наук, и использования их в профессиональной деятельности
ИД-3 _{ОПК-1} использует знания физики и математики при решении практических задач.	Не умеет применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Демонстрирует слабые умения применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	В достаточном объеме умеет применять и модифицировать математические модели для решения задач в	В полном объеме умеет применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

			области профессиона льной деятельности	
--	--	--	---	--

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	да	Перестановочны ли матрицы $\begin{pmatrix} 7 & -12 \\ -4 & 7 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 26 & 45 \\ 15 & 26 \end{pmatrix}$?	ОПК-1
2.	11	Сколько инверсий содержит подстановка $\begin{pmatrix} 32 & 14 & 43 & 56 & 20 \\ 27 & 59 & 44 & 31 & 12 \end{pmatrix}$	ОПК-1
3.	2	Найдите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -4 \\ -1 & -4 & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.	ОПК-1
4.	да	Является ли система 4-мерных арифметических векторов $a_1 = [1, 1, 1, 1]$, $a_2 = [1, 2, 3, 4]$, $a_3 = [1, -1, -1, 3]$, $a_4 = [1, 4, 5, 2]$ линейно зависимой?	ОПК-1
5.	2	Найдите ранг системы векторов $a_1 = [1, 2, 3, 4]$, $a_2 = [2, 3, 4, 5]$, $a_3 = [3, 5, 7, 9]$, $a_4 = [1, 1, 1, 1]$.	ОПК-1
6.	-8	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$.	ОПК-1
7.	-50	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \\ -1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$.	ОПК-1

8.	60	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 4 & 3 & 3 & 5 \\ 3 & 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 5 & 4 \\ 2 & 4 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.	ОПК-1
9.	-153	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 & 3 \\ -1 & -1 & 4 & 3 \\ -3 & 0 & -8 & -13 \end{vmatrix}$, используя определение и свойства определителя.	ОПК-1
10.	-279	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 & 3 \\ -1 & 1 & 4 & 3 \\ -3 & 0 & -8 & -13 \end{vmatrix}$, разлагая по второму столбцу.	ОПК-1
11.	нет	Является ли алгебра $\langle Z, - \rangle$ полугруппой?	ОПК-1
12.	нет	Является ли алгебра $\langle N, + \rangle$ группой?	ОПК-1
13.	да	Является ли алгебра $\langle R, +, \cdot \rangle$ кольцом?	ОПК-1
14.	1) $\forall a, b \in P: ab = ba$, 2) $\forall a, b, c \in P: (ab)c = a(bc)$, 3) $\exists e \in P \forall a \in P: a \cdot e = e \cdot a = a$, 4) $\forall a \in P: a \neq 0 \exists a^{-1} \in P$.	Перечислите свойства поля $\langle P, +, \cdot \rangle$ по умножению.	ОПК-1
15.	1) $A + B = B + A$ (коммутативность); 2) $A + (B + C) = (A + B) + C$ (ассоциативность); 3) $A + 0 = A$ для матрицы 0 , однотипной с матрицей A ; 4) для любой матрицы A существует матрица $(-A)$ того же типа, что $A + (-A) = 0$.	Какими свойствами обладает сложение однотипных матриц?	ОПК-1

16.	1) $(km)A = k(mA)$; 2) $1 \cdot A = A$; 3) $(k + m)A = kA + mA$; 4) $k(A + B) = kA + kB$.	Перечислите свойства операции умножения матрицы на число.	ОПК-1
17.	1) $A \cdot B \neq B \cdot A$. 2) $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$. 3) $(A + B) \cdot C = AC + BC$, 4) $A \cdot (B + C) = AB + AC$.	Перечислите свойства операция умножения матриц?	ОПК-1
18.	1) $z_1 + z_2 = (x_1 + iy_1) + (x_2 + iy_2) =$ $= (x_1 + x_2) + i(y_1 + y_2)$ 2) $z_1 - z_2 = (x_1 + iy_1) - (x_2 + iy_2) =$ $= (x_1 - x_2) + i(y_1 - y_2)$ 3) $z_1 \cdot z_2 = (x_1 + iy_1) \cdot (x_2 + iy_2) =$ $= (x_1x_2 - y_1y_2) + i(x_1y_2 + x_2y_1)$	Какими правилами определяются сложение, вычитание и умножение комплексных чисел в алгебраической форме?	ОПК-1
19.	1) коммутативность; 2) ассоциативность; 3) обратимость; 4) существование нейтрального элемента; 5) наличие симметричных элементов.	Перечислите основные свойства бинарных алгебраических операций.	ОПК-1
20.	1) перестановка двух строк матрицы; 2) умножение строки матрицы на число, отличное от нуля; 3) сложение какой-либо строки матрицы с другой строкой, умноженной на число, отличное от нуля.	Перечислите основные элементарные преобразования строк матрицы.	ОПК-1
21.	1) $a + b = b + a$, 2) $(a + b) + c = a + (b + c)$	Какими свойствами обладает сложение n -мерных арифметических векторов?	ОПК-1

	3) $\forall a: a + \theta = a$ $\forall a = [\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n] \exists (-a) =$ 4) $= [-\alpha_1, -\alpha_2, \dots, -\alpha_n]: a + (-a) = \theta$		
22.	1) $\forall a: a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$, 2) $\forall \alpha, \beta \in P, \forall a: (\alpha\beta)a = \alpha(\beta a)$, 3) $\forall \alpha, \beta \in P, \forall a: (\alpha + \beta) \cdot a = \alpha a + \beta a$, 4) $\forall a, b, \forall \alpha \in P: \alpha(a + b) = \alpha a + \alpha b$.	Какими свойствами обладает произведение скаляров на n -мерные арифметические векторы?	ОПК-1
23.	1) Система векторов, состоящая из одного нулевого вектора линейно зависима. 2) Если система содержит линейно зависимую подсистему, то система линейно зависима. 3) Если среди векторов системы есть хотя бы один нулевой, то система векторов линейно зависима. 4) Если не все из векторов системы нулевые и эта система линейно зависима, то в ней можно найти линейно независимую подсистему векторов, через которую линейно выражается любой из векторов системы. 5) Система двух векторов линейно зависима тогда и только тогда, когда векторы пропорциональны.	Перечислите свойства линейно зависимых систем векторов.	ОПК-1
24.	1) Ранг обратимой матрицы равен её порядку. 2) Ранг транспонированной матрицы равен рангу основной матрицы. 3) Ранг произведения матриц не выше ранга каждого из сомножителей. 4) Ранг произведения произвольной матрицы A справа или слева на невырожденную матрицу, равен рангу матрицы A .	Перечислите свойства ранга матрицы.	ОПК-1
25.	1) Матричный метод;	Перечислите основные методы решения систем	ОПК-1

	2) Метод Крамера; 3) Метод Гаусса.	линейных уравнений.	
26.	Матричным методом и методом Крамера можно решать только те системы, в которых число уравнений равно числу неизвестных, и матрица, состоящая из коэффициентов при неизвестных, является невырожденной.	Какие системы линейных уравнений могут быть решены матричным методом и методом Крамера?	ОПК-1
27.	1) Перестановку уравнений системы. 2) Умножение обеих частей уравнения на число, отличное от нуля. 3) Прибавление к одному уравнению другого, умноженного на некоторое число, отличное от нуля.	Перечислите элементарные преобразования систем линейных уравнений.	ОПК-1
28.	1) Если ранг основной матрицы системы не равен рангу расширенной матрицы, то система несовместна. 2) Если ранг основной матрицы системы равен рангу расширенной матрицы, и равен числу неизвестных системы, то система определенная. 3) Если ранг основной матрицы системы равен рангу расширенной матрицы, и меньше числа неизвестных системы, то система неопределенная.	Перечислите следствия из теоремы Кронекера-Капелли (критерий совместности систем линейных уравнений).	ОПК-1
29.	1) Методом Гаусса найти общее решение однородной системы линейных уравнений. 2) Взять любой, отличный от нуля, определитель Δ порядка $n - r$, то есть порядка, равного числу свободных неизвестных системы. 3) Подставить в общее решение вместо свободных неизвестных элементы определителя Δ и найти значения главных неизвестных.	Запишите алгоритм построения фундаментальной системы решений.	ОПК-1
30.	1) Найти частное решение X_0 данной системы	Запишите алгоритм нахождения общего решения	ОПК-1

	линейных уравнений. 2) Составить соответствующую однородную систему линейных уравнений. 3) Найти фундаментальную систему решений однородной системы: $X_1, X_2, \dots, X_{n-r}$. 4) Записать общее решение X_k в виде $X_k = X_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \dots + \lambda_{n-r} X_{n-r}$, где $\lambda_i \in R, i = \overline{1, n-r}$.	совместной неоднородной системы линейных уравнений.	
31.	Если по некоторому закону двум элементам данного множества, заданным в определенном порядке, поставлен в соответствие элемент того же множества, то говорят, что на множестве задана бинарная алгебраическая операция.	Дайте определение бинарной алгебраической операции.	ОПК-1
32.	При изучении алгебр с двумя бинарными алгебраическими операциями их обозначают «+» и «·» и независимо от природы называют сложением и умножением.	Как обозначаются бинарные алгебраические операции в алгебрах с двумя бинарными алгебраическими операциями?	ОПК-1
33.	Алгебраической формой записи комплексного числа z называется его представление в виде $z = x + iy$, где $x, y \in R$, $i^2 = -1$, x – действительная часть, iy – мнимая часть, y – коэффициент при мнимой части, i – мнимая единица.	Дайте определение алгебраической формы записи комплексного числа.	ОПК-1
34.	Тригонометрической формой записи комплексного числа называется его представление в виде $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$, где $r = z $ – модуль комплексного числа, $r \geq 0$, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ – аргумент комплексного числа.	Дайте определение тригонометрической формы записи комплексного числа.	ОПК-1
35.	Показательной формой записи комплексного числа называется его представление в виде	Дайте определение показательной формы записи комплексного числа.	ОПК-1

	$z = r \cdot e^{i\varphi}$, где r – модуль, φ – аргумент комплексного числа.		
36.	В тригонометрической и показательной формах записи комплексного числа удобно выполнять действия умножения, деления, возведения в целую степень и извлечение корня.	Какие действия удобно выполнять над числами в тригонометрической и показательной формах записи?	ОПК-1
37.	Пусть число столбцов матрицы A порядка (m, n) равно числу строк матрицы B порядка (n, k) . Тогда матрица C порядка (m, k) , где $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, k$) называется произведением A на B и обозначается AB .	Дайте определение произведению матриц.	ОПК-1
38.	Правило умножения матриц можно сформулировать следующим образом: чтобы получить элемент, стоящий в i -той строке и j -том столбце произведения двух матриц нужно элементы i -ой строки первой матрицы умножить на соответствующие элементы j -того столбца второй матрицы и полученные произведения сложить.	Сформулируйте правило умножения матриц.	ОПК-1
39.	Если для двух перестановок из одинакового количества чисел n каждому числу одной перестановки поставлено в соответствие число другой перестановки, то такое соответствие называется подстановкой n -той степени.	Дайте определение подстановки n -той степени.	ОПК-1
40.	n -мерным арифметическим вектором a называется упорядоченная последовательность элементов поля P $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ и обозначается как $a = [\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n]$. При этом α_i ($i = \overline{1, n}$) называют компонентами n -мерного вектора a .	Дайте определение n -мерного арифметического вектора.	ОПК-1

41.	Система векторов $a_1, a_2, \dots, a_k$ называется линейно зависимой, если существуют скаляры $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$, не все равные нулю, и такие что $\lambda_1 a_1 + \lambda_2 a_2 + \dots + \lambda_k a_k = \theta$.	Дайте определение линейной зависимости системы векторов $a_1, a_2, \dots, a_k$.	ОПК-1
42.	Линейно независимая подсистема системы векторов $a_1, a_2, \dots, a_k$ называется максимальной линейно независимой подсистемой, если добавление к ней любого вектора из системы $a_1, a_2, \dots, a_k$ делает ее линейно зависимой.	Дайте определение максимальной линейно независимой подсистемы векторов.	ОПК-1
43.	Минором M_{ij} элемента a_{ij} называется определитель, который получается из определителя матрицы A вычеркиванием строки и столбца, проходящих через этот элемент	Что называется минором элемента a_{ij} ?	ОПК-1
44.	1) Если одна из строк состоит из нулей, то определитель равен 0 2) Определитель, содержащий две одинаковые строки, равен 0. 3) Определитель, содержащий две пропорциональные строки, равен 0. 4) Если одна из строк определителя есть линейная комбинация его других строк, то он равен 0.	В каких случаях определитель матрицы равен нулю согласно свойствам определителя?	ОПК-1
45.	Какую бы строку (столбец) определителя n -ого порядка мы не взяли, определитель равен сумме произведений элементов некоторой строки (столбца) на их алгебраические дополнения.	Сформулируйте теорему о разложении определителя по элементам какой-либо из его строк (столбцов).	ОПК-1
46.	Две однотипные матрицы A и B называются эквивалентными ($A \sim B$), если от матрицы A можно перейти к матрице B с помощью конечного числа элементарных преобразований	Какие матрицы называются эквивалентными?	ОПК-1
47.	Две системы с одними и теми же неизвестными	Какие системы линейных уравнений называют	ОПК-1

	называют эквивалентными (равносильными), если каждое решение одной из них является решением другой или обе системы несовместны	эквивалентными (равносильными)?	
48.	Если в системе n линейных уравнений с n неизвестными определитель, составленный из коэффициентов при неизвестных Δ отличен от нуля, то система имеет единственное решение, которое находится по формуле $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$, $i = \overline{1, n}$, где Δ_i – определитель, полученный из определителя Δ заменой i -го столбца столбцом свободных членов.	Сформулируйте теорему (правило) Крамера для решения систем линейных уравнений.	ОПК-1
49.	Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг основной матрицы (матрицы A) системы равен рангу расширенной матрицы $(A B)$.	Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли (критерий совместности системы линейных уравнений)	ОПК-1
50.	Однородная система линейных уравнений, получающаяся из неоднородной системы заменой в ней свободных членов нулями, называется приведенной (соответствующей) однородной системой.	Какая однородная система линейных уравнений называется приведенной (соответствующей)?	ОПК-1
51.	Решением системы линейных неравенств называется такой набор значений неизвестных $x_1 = \alpha_1, x_2 = \alpha_2, \dots, x_n = \alpha_n$, для которого выполняется каждое из неравенств этой системы.	Что называется решением системы линейных неравенств?	ОПК-1
52.	Две системы линейных неравенств с неизвестными $x_1, x_2, \dots, x_n$ называются равносильными, если каждое решение первой системы является решением второй, и любое решение второй системы является решением первой.	Какие системы линейных неравенств называются равносильными?	ОПК-1

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.