ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра математики и физики

Рег. № УМР.03-09

«05» 10 2022г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «27» 09 2022 г.№ 2
Заведующий кафедрой математики и физики
_______________ В.Н. Бабин
(подпись)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.09 Линейная алгебра
Шифр и наименование дисциплины

38.03.04 Государственное и муниципальное управление
Код и наименование направления подготовки

Управление муниципальным развитием
Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	Матрицы и определители	УК-1 ОПК-2	Контрольные вопросы и задания. Контрольная работа
2	Системы линейных алгебраических уравнений	УК-1 ОПК-2	Контрольные вопросы и задания. Контрольная работа
3	Элементы векторной алгебры	УК-1 ОПК-2	Контрольные вопросы и задания. Контрольная работа
4	Линейные пространства	УК-1 ОПК-2	Контрольные вопросы
5	Элементы аналитической геометрии. Комплексные числа	УК-1 ОПК-2	Контрольные вопросы и задания. Контрольная работа
	Экзамен	УК-1 ОПК-2	Вопросы к экзамену

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Матрицы и определители

Контрольные вопросы и задания:

Тема 1.1. «Элементы матричной алгебры»

1. Что называется матрицей?
2. В каком случае две матрицы называются равными?
3. Перечислите свойства операции сложения матриц?
4. Перечислите свойства операции умножения матриц?
5. Что такое транспонирование матриц?
6. Какая матрица называется ступенчатой?
7. Перечислите элементарные преобразования строк матрицы.
8. Дайте определение невырожденной матрицы.

Тема 1.2 «Определители»

9. Какие способы вычисления определителей вы знаете?
10. Сформулируйте критерий невырожденности матрицы в терминах определителя.
11. Чему равен определитель, содержащий две пропорциональные строки?
12. Что вы можете сказать об определителях взаимообратных матриц?
13. Чему равен определитель произведения матриц?

Тема 1.3 «Ранг матрицы. Обратная матрица»

14. Дайте определение ранга матрицы.
15. Какие матрицы называются строчно-эквивалентными?
16. Чему равен ранг ступенчатой матрицы?
17. Какие методы вычисления ранга вы знаете?
18. Какая матрица называется обратной данной и в каком случае она существует?
19. Перечислите свойства обратной матрицы.
20. Какие методы поиска обратной матрицы вы знаете?

21. Найти $(2B-3C)\cdot D^{T}$, если $B=\begin{pmatrix}2&-1&4\\3&5&0\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3&1&-4\\3&-6&2\end{pmatrix}$, $D=\begin{pmatrix}4&0&-2\\0&-3&5\end{pmatrix}$.

22. Вычислить определитель приведением к треугольному виду $\begin{vmatrix}2&1&0&5\\2&4&-1&9\\-4&1&-2&8\\0&3&-3&5\end{vmatrix}$.

23. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}1&1&3&1\\-1&0&1&0\\1&0&1&0\\3&4&1&0\end{vmatrix}$ с помощью формул Лапласа (разложением по строке или столбцу).

24. Найти обратную матрицу методом элементарных преобразований и сделать проверку $A=\begin{pmatrix}2&5&7\\6&3&4\\5&-1&-3\end{pmatrix}$.

25. Найти $P(A)=A^2-9A^{-1}-2|A|E$, если $A=\begin{pmatrix}5&1\\1&2\end{pmatrix}$.

26. Найти $f(A)$, если: $f(A)=A^2+3A^{-1}-5|A|E$, $A=\begin{pmatrix}1&-1&3\\3&-2&1\\2&-3&2\end{pmatrix}$.

27. Определить ранг матрицы $A=\begin{pmatrix}3&4&1&2&3\\5&7&1&3&4\\4&5&2&1&5\\7&10&1&6&5\end{pmatrix}$.

28. Указать базисный минор матрицы, если $Rg\begin{pmatrix}1&-2&3&5\\0&4&1&7\\0&0&0&5\\0&0&0&2\end{pmatrix}=3$

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Контрольные вопросы и задания:

Тема 2.1 «Основные понятия. Квадратные СЛАУ»

1. Дайте определение решения СЛАУ. Определите понятия «совместные и несовместные, определенные и неопределенные СЛАУ».
2. Выстройте последовательность этапов решения квадратных СЛАУ методом обратной матрицы.
3. Выстройте последовательность этапов решения квадратных СЛАУ методом Крамера.
4. Назовите основные этапы решения квадратных СЛАУ методом Гаусса.
5. В чем особенность решения квадратных СЛАУ методом Жордана-Гаусса по сравнению с методом Гаусса?
6. Какой вид имеют формулы Крамера? В каком случае их можно применять?
7. Сформулируйте условие, при котором квадратная СЛАУ имеет единственное решение.
8. Запишите квадратную систему в общем виде.
9. Запишите квадратную систему в матричной форме.

Тема 2.2. «Прямоугольные СЛАУ. Метод Гаусса»

10. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
11. В чем суть метода Гаусса применительно к решению прямоугольных СЛАУ?
12. Сформулируйте в терминах рангов условие несовместности СЛАУ.
13. Сформулируйте в терминах рангов условие неопределенности СЛАУ.
14. Сформулируйте в терминах рангов условие определенности СЛАУ.
15. Дайте определение общего и частного решения СЛАУ.
16. Какие переменные прямоугольной системы могут быть выбраны в качестве главных (базисных)?
17. Чему равно число свободных переменных?

Тема 2.3. «Однородные СЛАУ»

18. Какая СЛАУ называется однородной?
19. При каком условии однородная СЛАУ имеет нетривиальное решение?
20. Какие решения однородной СЛАУ называются фундаментальными?
21. Как определить фундаментальные решения?

22. Решить систему уравнений $\begin{cases}-6x_1+2x_2+3x_3=3\\9x_1+x_2-2x_3=3\\-x_1+9x_2-x_3=-4\end{cases}$ методом обратной матрицы. Определитель вычислять разложением по строке или столбцу.

23. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$ методом Крамера. Определители вычислять разложением по строке или столбцу.

24. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 20 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -8 \end{cases}$.

25. Исследовать систему $\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 4 \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8 \end{cases}$ на совместность. В случае совместности решить ее методом Гаусса.

26. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$ методом Жордана-Гаусса.

27. Найти фундаментальную систему решений: $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$.

Раздел 3. Элементы векторной алгебры

Контрольные вопросы и задания:

Тема 3.1. «Геометрические векторы на плоскости и в пространстве»

1. Дайте определение вектора.
2. Как определяется сумма и разность двух векторов?
3. Дайте определение коллинеарных и компланарных векторов.
4. Дайте определение проекции вектора на ось.
5. Что называется углом между векторами?

Тема 3.2. «Аффинная система координат»

6. Что такое базис? Приведите пример базиса на плоскости.
7. Как выглядит разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве? Что такое координаты вектора?
8. Зависят ли координаты вектора от выбора базиса?
9. Как определяются декартовы координаты точки на плоскости?
10. Чем отличаются координаты двух точек, симметричных относительно: а) оси *Ox*; б) оси *Oy*, в) начала координат?
11. Напишите формулы для координат середины отрезка через координаты его концов.
12. Как вычислить расстояние между двумя точками?
13. Как связаны координаты двух коллинеарных векторов?
14. Как найти координаты вектора, заданного координатами точек–начала и конца этого вектора?

Тема 3.3. «Скалярное произведение векторов»

15. Дайте определение скалярного произведения двух ненулевых векторов. Приведите пример.
16. Каковы свойства скалярного произведения векторов?
17. Как найти угол между двумя векторами, заданными своими координатами? Как найти длину вектора по его координатам?
18. Каково условие ортогональности двух векторов?
19. Заданы векторы $\bar{a}(-1;2;0), \bar{b}(3;1;1), \bar{c}(2;0;1)$ и $\bar{d} = \bar{a} - 2\bar{b} + \frac{1}{3}\bar{c}$. Вычислить: a) $|\bar{a}|$; направляющие косинусы вектора $\vec{a}$; b) $\cos(\bar{a}, \bar{j})$; c) $\text{Пр}_{\bar{j}}\bar{d}$.
20. Вектор $\bar{x}$, коллинеарный вектору $\bar{a}(0;6;-8)$ образует острый угол с осью Oz. Зная, что $|\bar{x}| = 50$, найти его координаты.
21. Найти координаты вектора $\vec{x}$, коллинеарного вектору $\vec{a}(2;1;-1)$ и удовлетворяющего условию $\vec{a} \cdot \vec{x} = 3$.
21. Зная, что $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3$, угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 135^0, найти $(\vec{a} + \vec{b})^2$.
22. Дан треугольник с вершинами $A(-3;5;6), B(1;-5;7), C(8;-3;-1)$. Найти внутренний угол при вершине A.
23. На плоскости заданы векторы $\vec{e}_1(-1;2)$, $\vec{e}_2(2;1)$ и $\vec{a}(0;-2)$. Убедиться, что $\vec{e}_1$ и $\vec{e}_2$ образуют базис. Найти разложение вектора $\vec{a}$ по базису $\vec{e}_1$, $\vec{e}_2$.

Раздел 4. Линейные пространства

Контрольные вопросы:

Тема 4.1 «Базис и размерность линейного пространства»

1. Дайте определение линейного пространства.
2. В каком случае линейное пространство имеет размерность равную n?
3. Сколько линейно независимых векторов в n-мерном линейном пространстве?
4. Сколькими способами можно разложить произвольный вектор в заданном базисе?
5. Дайте определение базиса линейного пространства.
6. Сформулируйте геометрический смысл линейной зависимости системы векторов.
7. Дайте определение подпространства линейного пространства. Приведите примеры.
8. Сколько может быть базисов в конечномерном линейном пространстве? Ответ обосновать.
9. Как выражаются координаты вектора в новом базисе через координаты этого вектора в первоначальном базисе?

Тема 4.2 «Примеры линейных пространств»

10. Приведите пример стандартного базиса в R^n.
11. Чему равна размерность пространства многочленов степени не выше n? Приведите пример базиса в этом пространстве.
12. Чему равна размерность пространства решений однородной СЛАУ? Что является базисом в этом пространстве?
13. Чему равна размерность пространства матриц размерности $m \times n$? Приведите пример базиса.
14. Что является базисом в пространстве геометрических векторов на плоскости?
15. Какова размерность пространства геометрических векторов в пространстве? Приведите пример базиса.

Раздел 5. Элементы аналитической геометрии. Комплексные числа.

Контрольные вопросы и задания:

Тема 5.1 «Прямая и плоскость»

1. Дайте определение уравнения линии на плоскости.
2. Как найти координаты точки пересечения двух линий на плоскости, заданных своими уравнениями?

3. Чем отличается уравнение прямой на плоскости в декартовых координатах от уравнения других линий на плоскости?
4. Напишите формулу для вычисления угла между двумя прямыми на плоскости.
5. Как выглядит условие параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости?
6. Напишите уравнение прямой на плоскости, проходящей: а) через данную точку в заданном направлении; б) через две данные точки.
7. Как написать уравнение медианы, высоты в треугольнике на плоскости, если известны координаты его вершин?
8. Как найти точку пересечения двух прямых?
9. Что необходимо для определения расстояния от точки до прямой?
8. Как выглядит уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором?
10. Запишите условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
11. Как может быть задана прямая линия в пространстве?
12. Запишите канонические уравнения прямой линии в пространстве.

Тема 5.2 «Кривые второго порядка»

13. Сформулируйте определения эллипса, гиперболы, параболы. Каковы канонические уравнения этих линий?
14. Что называется эксцентриситетом эллипса и гиперболы, и какие значения он может иметь для каждой из этих линий?
15. Чему равны координаты фокуса параболы $x^2 = 2py$?

Тема 5.3 «Комплексные числа и действия над ними»

16. Дайте определение комплексного числа. Приведите пример двух комплексно сопряженных чисел.
17. Изобразите на комплексной плоскости числа $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 1 + i$ и $z_1 \cdot z_2$.
18. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа $z = a + ib$.
19. Напишите различные формы записи комплексных чисел и приведите примеры.
20. Напишите формулу Муавра и приведите пример ее применения.
21. Сколько существует корней n-ой степени из комплексного числа z ?

22. Дан Δ *ABC: A(10;-4), B(-6;8), C(1;-16)*. Найти уравнение и длину медианы *CM*. Сделать точный чертеж.
23. Дан Δ *ABC: A(8;-1), B(-8;11), C(-1;-13)*. Найти уравнение стороны *BC* и высоты *AD*. Сделать точный чертеж.
24. Дан Δ *ABC: A(9;0), B(-3;-5), C(2;4)*. Найти уравнение прямой, проходящей через вершину *B* параллельно прямой *CD*. Сделать точный чертеж.
25. Определить, при каких значениях *l* и *m* плоскости $2x+ly+3z-5=0$ и $mx-6y-6z=0$ параллельны.
26. При каком значении *m* плоскости $2x+3y-5z+4=0$ и $x-2y+mz-3=0$ перпендикулярны?
27. Даны фокус параболы $F(-7;0)$ и уравнение директрисы $x-7=0$. Записать уравнение параболы.
28. Записать уравнение прямой, проходящей через центр симметрии кривой $x^2 - 10x + y^2 + 2y + 22 = 0$ перпендикулярно прямой $y - x = 0$.
29. Представить в алгебраической форме $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3$.
30. Вычислить $\sqrt{-i}$.
31. Решить уравнение $x^2 - 6x + 16 = 0$.

Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

2. Тематика контрольных работ

1. Матрицы и определители.
2. Системы линейных алгебраических уравнений
3. Векторная алгебра
4. Прямая на плоскости

Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:

– оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;

– оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки, и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

– во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Вопросы к экзамену

1. Матрицы, операции над ними.
2. Определители второго и третьего порядков. Формула Лапласа.
3. Свойства определителей. Вычисление определителей методом Гаусса.
4. Обратная матрица.
5. Ранг матрицы.
6. Системы линейных уравнений, основные понятия и определения.
7. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод Крамера.
8. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы.
9. Метод Гаусса.
10. Метод Жордана-Гаусса.
11. Система m линейных уравнений с n переменными. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
13. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над ними.
14. Декартова система координат.
15. Скалярное произведение векторов.
16. n-мерный вектор и векторное (линейное) пространство.
17. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства.
18. Размерность и базис линейного пространства.
19. Переход к новому базису.
20. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой.
21. Уравнение в отрезках и с угловым коэффициентом.
22. Уравнения прямой проходящей через данную точку.
23. Уравнение прямой проходящей через две данные точки.
24. Пересечение прямых. Угол между прямыми.
25. Расстояние от точки до прямой.
26. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
27. Общее уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
28. Взаимное расположение двух плоскостей.
29. Прямая в пространстве.
30. Комплексные числа и действия над ними.

Критерии оценки:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

Тестовое задание 1. При умножении матрицы A на матрицу B справа должно соблюдаться условие:

а) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
б) число столбцов матрицы A равно числу столбцов матрицы B
в) если матрицы A и B прямоугольные, то они должны быть одинакового размера
г) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B

Тестовое задание 2. Разложение определителя $\det A = \begin{vmatrix} a & b & c \\ -1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ по первой строке имеет вид:

а) $11a - 2b - c$
б) $-a + 2b + c$
в) $a + 2b - c$
г) $11a + 2b - c$

Тестовое задание 3. При замене некоторой строки невырожденной квадратной матрицы на сумму этой строки и какой-то другой ее строки, умноженной на число α, ее определитель:
а) поменяет знак
б) умножится на число α
в) станет равным нулю
г) не изменится

Тестовое задание 4. Указать матрицу, ранг которой равен трем.

а) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 5 & -1 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 5. Базисный минор матрицы, это:
а) любой ненулевой минор этой матрицы
б) минор минимального порядка, отличный от нуля
в) любой нулевой минор этой матрицы
г) ненулевой минор матрицы, максимального порядка

Тестовое задание 6. Базисные строки и столбцы матрицы:
а) линейно зависимые
б) пропорциональные
в) линейно независимые
г) нулевые

Тестовое задание 7. Система линейных алгебраических уравнений называется определенной, если она:
а) имеет бесчисленное множество решений
б) не имеет решений
в) имеет только одно решение (единственное решение)

г) имеет нулевое и ненулевое решение

Тестовое задание 8. Известно, что матрица системы – квадратная матрица n-го порядка и ее определитель не равен нулю. Выберете верное утверждение.

а) система не имеет решений

б) система имеет ровно n решений

в) система имеет единственное решение

г) система имеет бесчисленное множество решений

Тестовое задание 9. Элемент a_{ij}^{-1} обратной матрицы A^{-1} (если она существует) вычисляется по формуле:

а) $\dfrac{1}{\det A}(-1)^{i+j} M_{ij}$, где M_{ij} – минор элемента a_{ij} матрицы A

б) $\dfrac{1}{\det A} M_{ji}$, где M_{ji} – минор элемента a_{ji} матрицы A

в) $\dfrac{1}{\det A}(-1)^{i+j} M_{ji}$, где M_{ji} – минор элемента a_{ji} матрицы A

г) $\det A \cdot (-1)^{i+j} M_{ji}$, где M_{ji} – минор элемента a_{ji} матрицы A

Тестовое задание 10. Известно, что система линейных алгебраических уравнений имеет невырожденную матрицу. Выберете верное утверждение.

а) систему нельзя решить методом обратной матрицы

б) система не имеет решения

в) систему можно решить методом обратной матрицы, и она имеет бесчисленное множество решений

г) систему можно решить методом обратной матрицы и это будет единственное решение

Тестовое задание 11. Указать формулы для решения системы $\begin{cases} -2x_1 + x_3 = -3 \\ -2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$ методом обратной матрицы и записать решение в виде вектора $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = -\dfrac{1}{10}\begin{pmatrix} 8 & 1 & 6 \\ -2 & 1 & -4 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 \\ -5 \\ 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = -\dfrac{1}{10}\begin{pmatrix} 8 & 1 & 6 \\ -2 & 1 & -4 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}^T\begin{pmatrix} -3 \\ -5 \\ 2 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = -\dfrac{1}{10}\begin{pmatrix} -3 \\ -5 \\ 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 8 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 4 \\ 6 & -4 & 4 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = -\dfrac{1}{10}\begin{pmatrix} 8 & 2 & 2 \\ -1 & 1 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 \\ -5 \\ 2 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 12. Указать формулы для решения системы $\begin{cases} -2x_1 + x_3 = -3 \\ -2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$ методом Крамера и записать решение в виде вектора $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$.

а) $x_i = \dfrac{\Delta}{\Delta_i}$, $(i = \overline{1,3})$, где $\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ -2 & -2 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 \\ -5 & -2 & 3 \\ 2 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} -2 & -3 & 1 \\ -2 & -5 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}$,

$\Delta_3 = \begin{vmatrix} -2 & 0 & -3 \\ -2 & -2 & -5 \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}$

б) $x_i = \Delta_i \cdot \Delta$, $(i = \overline{1,3})$, где $\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ -2 & -2 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 \\ -5 & -2 & 3 \\ 2 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} -2 & -3 & 1 \\ -2 & -5 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}$,

$\Delta_3 = \begin{vmatrix} -2 & 0 & -3 \\ -2 & -2 & -5 \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}$

в) $x_i = \dfrac{\Delta_i}{\Delta}$, $(i = \overline{1,3})$, где $\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ -2 & -2 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 \\ -5 & -2 & 3 \\ 2 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} -2 & -3 & 1 \\ -2 & -5 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}$,

$\Delta_3 = \begin{vmatrix} -2 & 0 & -3 \\ -2 & -2 & -5 \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}$

г) $x_i = \Delta - \Delta_i$, $(i = \overline{1,3})$, где $\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ -2 & -2 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 \\ -5 & -2 & 3 \\ 2 & -2 & -1 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} -2 & -3 & 1 \\ -2 & -5 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}$,

$\Delta_3 = \begin{vmatrix} -2 & 0 & -3 \\ -2 & -2 & -5 \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}$

Тестовое задание 13. Элементарные преобразования над расширенной матрицей системы выполняются в соответствии с методом:

а) Гаусса

б) Крамера

в) Кронекера

г) Раусса

Тестовое задание 14. Однородная система, определитель которой равен нулю, имеет:

а) только тривиальное решение

б) нетривиальные решения

в) не имеет решений

г) имеет только нетривиальные решения

Тестовое задание 15. Система $Ax = \Theta$ с n неизвестными имеет только тривиальное решение, если:

а) $RgA = n$

б) $RgA < n$

в) $RgA > n$

г) $RgA = 0$

Тестовое задание 16. Число векторов в фундаментальной системе решений однородной системы равно:

а) рангу матрицы системы
б) числу базисных неизвестных
в) числу свободных неизвестных
г) порядку базисного минора расширенной матрицы системы

Тестовое задание 17. Общее решение системы имеет вид $X = \begin{pmatrix} \frac{-9C_1 + 16C_2}{4} \\ C_1 \\ \frac{7C_1 + 20C_2}{4} \\ C_2 \end{pmatrix}$. Фундаментальной системой решений является:

а) $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

б) $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

в) $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} -9 \\ 4 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 16 \\ 0 \\ 20 \\ 4 \end{pmatrix}$

г) $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 18. Пусть $\vec{h} = \begin{pmatrix} -2 \\ 11 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ некоторое решение неоднородной системы, а $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ фундаментальная система решений соответствующей однородной системы. Тогда общее решение неоднородной системы X имеет вид:

а) $X = \begin{pmatrix} C_1 - 2 \\ C_2 + 11 \\ C_3 \\ C_3 \end{pmatrix}$

б) $X = \begin{pmatrix} C_1 - 2C_3 \\ C_2 + 11C_3 \\ C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}$

в) $X = \begin{pmatrix} -2C_1 \\ 11C_2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

г) $X = \begin{pmatrix} C_1 + C_2 - 2 \\ C_1 + 11 \\ C_3 \\ C_2 + C_3 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 19. Если вектор $\vec{a}$ сонаправлен вектору $\vec{b}(0,-3.5)$ и $\vec{a} = \sqrt{136}$, то сумма координат вектора $\vec{a}$ равна:

а) -1
б) 4
в) -3
г) -4

Тестовое задание 20. Скалярное произведение $(2\vec{a} - \vec{b}) \cdot (3\vec{a} + 4\vec{b})$ при $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 2$, угле между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равном $\frac{\pi}{3}$, равно:

а) $-\frac{15}{2}$
б) -1
в) 3
г) нет правильного ответа

Тестовое задание 21. Если $\vec{a}(-2;-3;2)$, $\vec{b}(2;2;-3)$, то $\cos(\vec{a}, \vec{b})$ равен:

а) $-\frac{16}{17}$
б) $-\frac{14}{16}$
в) 0
г) нет правильного ответа

Тестовое задание 22. Вектор $\vec{b}(7;3;\alpha)$ ортогонален вектору $\vec{c}(3;\alpha;-6)$, если α равно:

а) 7
б) -1
в) 9
г) нет правильного ответа

Тестовое задание 23. Векторы $\vec{a}(1;3;2)$, $\vec{b}(4;5;6)$, $\vec{c}(1;1;3)$:

а) коллинеарные;
б) компланарные;
в) некомпланарные;
г) попарно ортогональные

Тестовое задание 24. Система векторов линейного пространства называется линейно независимой, если:

а) один из векторов нулевой
б) все векторы системы компланарны
в) их линейная комбинация равна нулю
г) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

Тестовое задание 25. Указать координаты вектора $X=\begin{pmatrix}2\\1\\2\end{pmatrix}$ в базисе $E=\left\{\begin{pmatrix}1\\1\\0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0\\1\\1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}\right\}$.

а) $\begin{pmatrix}0.5\\1.5\\-1.5\end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix}1.5\\1.5\\-0.5\end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix}0.5\\0.5\\1.5\end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix}1\\1.5\\-1.5\end{pmatrix}$

Тестовое задание 26. Прямая проходящая через центр симметрии кривой $x^2-10x+y^2+2y+22=0$ перпендикулярно прямой $y-x=0$ имеет вид:

а) $y+x=0$

б) $y=2x-3$

в) $y+x=4$

г) $y=x-6$

Тестовое задание 27. Определить, при каких значениях l и m плоскости $2x+ly+3z-5=0$ и $mx-6y-6z=0$ параллельны.

а) l=3, m=-4

б) l=-3, m=-4

в) l=3, m=4

г) l=5, m=1

Тестовое задание 28. Частное комплексных чисел $\dfrac{1-2i}{2+i}$ имеет вид:

а) $-i$

б) $i+3$

в) $0.8-i$

г) $0.8-0.6i$

Правильные ответы:

1	2	3	4	5
г	в	г	г	г
6	7	8	9	10
в	в	в	в	г
11	12	13	14	15
б, $X=\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix}$	в, $X=\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix}$	а	б	а
16	17	18	19	20
в	в	г	б	в
21	22	23	24	25
а	а	в	г	в
26	27	28		
в	а	а		

Задача 1. Расширенная матрица системы с помощью элементарных преобразований строк приведена к следующему виду:

$$1.\left(\begin{array}{cccc|c}1&-1&2&-3&-1\\0&1&-5&8&4\\0&1&-5&8&4\\0&1&-5&8&4\end{array}\right);\ 2.\left(\begin{array}{cccc|c}2&-1&2&-3&0\\0&-1&-16&-1&0\\0&0&76&-2&0\\0&0&-4&0&0\end{array}\right);\ 3.\left(\begin{array}{ccccc|c}2&1&-1&-1&2&-5\\0&0&1&3&-1&2\\0&0&0&0&0&0\end{array}\right);\ 4.\left(\begin{array}{cccc|c}1&1&-1&1&2\\0&2&1&0&-2\\0&0&4&-3&-4\\0&0&4&-3&1\end{array}\right).$$

Элементарные преобразования над расширенной матрицей системы выполняются в соответствии с каким методом?

а) Гаусса; б) Крамера; с) Кронекера; д) Раусса.

В случае необходимости привести данную матрицу к ступенчатому виду, заполнить таблицу (сделать вывод о совместности системы и, если, она совместна, записать ее решение в виде столбца X).

номер системы	1	2	3	4
RgA	2	4	2	3
$Rg\overline{A}$	2	4	2	4
число переменных системы	4	4	5	4
вид системы	неопределенная	определенная	неопределенная	противоречивая
базисные переменные	x_1, x_2	–	x_1, x_3	–
свободные переменные	$x_3=C_1, x_4=C_2$	–	$x_2=C_1, x_4=C_2,$ $x_5=C_3$	–
X	$X=\begin{pmatrix}3+3C_1-5C_2\\4+5C_1-8C_2\\C_1\\C_2\end{pmatrix}$	$X=\begin{pmatrix}0\\0\\0\\0\end{pmatrix}$	$X=\begin{pmatrix}\frac{-3-C_1-2C_2-3C_3}{2}\\C_1\\2-3C_2-C_3\\C_2\\C_3\end{pmatrix}$	решение не существует

Задача 2. Предприятие выпускает три вида продукции, используя два вида сырья, нормы расходов сырья на единицу продукции задаются матрицей $A=\begin{pmatrix}2&3&1\\1&4&2\end{pmatrix}$. Определить денежные расходы предприятия на осуществление выпуска товаров, задаваемого матрицей $B=\begin{pmatrix}1\\1\\2\end{pmatrix}$, если стоимость единицы каждого вида сырья выражается матрицей $P=(2\ \ 3)$.

Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает верно на 80-100% вопросов, обе задачи решены правильно.

– оценка «хорошо», выставляется студенту, если он отвечает верно на 70-79% вопросов, первая задача решена правильно.

– оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он отвечает верно на 60-69% вопросов, вторая задача решена правильно.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не освоил материал темы, дает менее 60% правильных ответов, обе задачи не решены.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции УК-1:

Тестовое задание 1. При умножении матрицы A на матрицу B справа должно соблюдаться условие:

а) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
б) число столбцов матрицы A равно числу столбцов матрицы B
в) если матрицы A и B прямоугольные, то они должны быть одинакового размера
г) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B

Тестовое задание 2. При замене некоторой строки невырожденной квадратной матрицы на сумму этой строки и какой-то другой ее строки, умноженной на число α, ее определитель:

а) поменяет знак
б) умножится на число α
в) станет равным нулю
г) не изменится

Тестовое задание 3. Базисный минор матрицы, это:

а) любой ненулевой минор этой матрицы
б) ненулевой минор матрицы, максимального порядка
в) любой нулевой минор этой матрицы
г) минор минимального порядка, отличный от нуля

Тестовое задание 4. Базисные строки и столбцы матрицы:

а) линейно зависимые
б) пропорциональные
в) линейно независимые
г) нулевые

Тестовое задание 5. Система линейных алгебраических уравнений называется определенной, если она:

а) имеет бесчисленное множество решений
б) не имеет решений
в) имеет только одно решение (единственное решение)
г) имеет нулевое и ненулевое решение

Тестовое задание 6. Известно, что матрица системы – квадратная матрица n-го порядка и ее определитель не равен нулю. Выберете верное утверждение.

а) система не имеет решений
б) система имеет ровно n решений
в) система имеет единственное решение
г) система имеет бесчисленное множество решений

Тестовое задание 7. Элемент a_{ij}^{-1} обратной матрицы A^{-1} (если она существует) вычисляется по формуле:

а) $\dfrac{1}{\det A}(-1)^{i+j}M_{ji}$, где M_{ji} – минор элемента a_{ji} матрицы A
б) $\dfrac{1}{\det A}M_{ji}$, где M_{ji} – минор элемента a_{ji} матрицы A
в) $\dfrac{1}{\det A}(-1)^{i+j}M_{ij}$, где M_{ij} – минор элемента a_{ij} матрицы A
г) $\det A\cdot(-1)^{i+j}M_{ji}$, где M_{ji} – минор элемента a_{ji} матрицы A

Тестовое задание 8. Известно, что система линейных алгебраических уравнений имеет невырожденную матрицу. Выберете верное утверждение.

а) систему нельзя решить методом обратной матрицы
б) система не имеет решения
в) систему можно решить методом обратной матрицы, и она имеет бесчисленное множество решений
г) систему можно решить методом обратной матрицы и это будет единственное решение

Тестовое задание 9. Элементарные преобразования над расширенной матрицей системы выполняются в соответствии с методом:

а) Гаусса
б) Крамера
в) Кронекера
г) Раусса

Тестовое задание 10. Система векторов линейного пространства называется линейно независимой, если:

а) один из векторов нулевой
б) все векторы системы компланарны
в) их линейная комбинация равна нулю
г) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

Задание 11. Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A=\begin{pmatrix}1&2&3\\0&1&2\end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix}0&1\\5&6\\0&3\end{pmatrix}$.

Задание 12. Найти определитель матрицы: $\begin{vmatrix}1&-2&3\\0&4&0\\0&0&7\end{vmatrix}$.

Задание 13. Расположить матрицы в порядке убывания их рангов: 1) $\begin{pmatrix}1&2&3&1\\4&5&6&1\\5&7&9&2\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}1&2&2\\0&3&1\\0&0&1\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}1&2&3&4\\-1&-2&-3&-4\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}0&0\\0&0\end{pmatrix}$.

Задание 14. Укажите базисный минор матрицы $\begin{pmatrix}1&-2&3&5\\0&4&1&7\\0&0&0&5\\0&0&0&2\end{pmatrix}$, если $Rg\begin{pmatrix}1&-2&3&5\\0&4&1&7\\0&0&0&5\\0&0&0&2\end{pmatrix}=3$.

Задание 15. При каких значениях λ матрица A не имеет обратной: $A=\begin{pmatrix}\lambda&4&1\\2&5&-1\\0&\lambda&1\end{pmatrix}$.

Задание 16. По формулам Крамера решить систему $\begin{cases}x_1+2x_2=-1\\-3x_1+x_3=-2\\x_1+x_2+x_3=1\end{cases}$. В ответе указать x_1, x_2, Δ_3.

Задание 17. Методом Гаусса решить систему $\begin{cases}x_1+2x_2+x_3=0\\x_1+3x_2+2x_3=1\\-x_1+2x_3=3\end{cases}$ и сделать проверку.

Задание 18. Найти фундаментальную систему решений системы уравнений $\begin{cases}x_1+x_2+x_3+x_4-x_5=0\\x_1+2x_2+3x_3+x_4-2x_5=0\end{cases}$ (в ответе указать число решений).

Задание 19. Найти $\cos\left(\vec{a},\vec{b}\right)$, если $\vec{a}(-2;-3;2)$, $\vec{b}(2;2;-3)$.

Задание 20. Найти α, если вектор $\vec{b}(7;3;\alpha)$ ортогонален вектору $\vec{c}(3;\alpha;-6)$.

Ответы к тестовым заданиям:1- г), 2-г), 3-б), 4-в), 5-в), 6-в), 7-а), 8-г), 9-а), 10-г).

Задания для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Тестовое задание 1. Указать матрицу, ранг которой равен трем.

а) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 5 & -1 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 2. Общее решение системы имеет вид $X=\begin{pmatrix} \frac{-9C_1+16C_2}{4} \\ C_1 \\ \frac{7C_1+20C_2}{4} \\ C_2 \end{pmatrix}$. Фундаментальной системой решений является:

а) $\vec{e}_1=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

б) $\vec{e}_1=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_3=\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

в) $\vec{e}_1=\begin{pmatrix} -9 \\ 4 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix} 16 \\ 0 \\ 20 \\ 4 \end{pmatrix}$

г) $\vec{e}_1=\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 3. Пусть $\vec{h}=\begin{pmatrix} -2 \\ 11 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ некоторое решение неоднородной системы, а $\vec{e}_1=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_3=\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ фундаментальная система решений соответствующей однородной системы.

Тогда общее решение неоднородной системы X имеет вид:

а) $X=\begin{pmatrix} C_1-2 \\ C_2+11 \\ C_3 \\ C_3 \end{pmatrix}$

б) $X=\begin{pmatrix} C_1-2C_3 \\ C_2+11C_3 \\ C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}$

в) $X=\begin{pmatrix} -2C_1 \\ 11C_2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

г) $X=\begin{pmatrix} C_1+C_2-2 \\ C_1+11 \\ C_3 \\ C_2+C_3 \end{pmatrix}$

Тестовое задание 4. Векторы $\vec{a}(1;3;2)$, $\vec{b}(4;5;6)$, $\vec{c}(1;1;3)$:

а) коллинеарные;
б) компланарные;
в) некомпланарные;
г) попарно ортогональные

Задание 5. Разложить определитель $\det A=\begin{vmatrix} a & b & c \\ -1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ по первой строке.

Задание 6. Указать координаты вектора $X=\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ в базисе $E=\left\{\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix},\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix},\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}\right\}$.

Задание 7. Чему равна сумма координат вектора $\vec{a}$, если вектор $\vec{a}$ со-направлен вектору $\vec{b}(0,-3,5)$ и $|\vec{a}|=\sqrt{136}$?

Задание 8. Найти скалярное произведение $\left(2\vec{a}-\vec{b}\right)\cdot\left(3\vec{a}+4\vec{b}\right)$, если $|\vec{a}|=1$, $|\vec{b}|=2$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $\frac{\pi}{3}$.

Ответы к тестовым заданиям:1- г), 2-в), 3-г), 4-в).

Критерии оценки результатов:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает верно на 80-100 % вопросов.

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает верно на 70-79 % вопросов.

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает верно на 60-69 % вопросов.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не освоил материал темы, дает менее 60% правильных ответов.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«*Отлично*»	«*Высокий уровень*»
«*Хорошо*»	«*Повышенный уровень*»
«*Удовлетворительно*»	«*Пороговый уровень*»
«*Неудовлетворительно*»	«*Не достаточный*»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«*Зачтено*»	«*Достаточный*»
«*Не зачтено*»	«*Не достаточный*»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (http://nsau.edu.ru/file/403: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (http://nsau.edu.ru/file/104821: режим доступа свободный).