

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой



подпись

ММИТ УЭФ

аббревиатура кафедры

В.В. Шишов

инициалы, фамилия

" 10 "

октября

2016 г.

Торгово-экономический институт

полное наименование института

Кафедра математических методов и
информационных технологий

и кафедры, реализующей дисциплину

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю), практике

Б1.Б.5

индекс и наименование дисциплины (модуля)

Математика: Линейная алгебра

*или практики (на русском и иностранном языке (при реализации на иностранном языке)) в соответствии с
ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки/специальность

38.03.02 Менеджмент

*код и наименование направления
подготовки/специальности*

Направленность (профиль)

**38.03.02.02.13 "Менеджмент организации (в
сфере услуг)"**

код и наименование направленности (профиля)

Красноярск 2016 г.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций

курс	семестр	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
1	1	ОПК-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	<p>Знать: понятийный аппарат линейной алгебры, необходимый для овладения методами принятия решений.</p> <p>Уметь: применять количественные методы линейной алгебры для решения прикладных задач, требующих принятия управленческих решений.</p> <p>Владеть: методами линейной алгебры, позволяющими в будущей профессиональной деятельности принимать решения в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.</p>	тестирование, контрольная работа (письменно), вопросы к экзамену

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Комплект тестов для текущего контроля знаний

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

Тест состоит из 5 элементарных задач и предоставляет возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии.

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения тестов

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл.

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

**Образец типового варианта проверочного теста по теме
«Матрицы и определители»**

1) Сумма элементов главной диагонали матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & 3 \\ 1 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ равна...

а) 0; б) 5; в) 3; г) нет правильного ответа.

2) Если $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет

вид...

а) $C = \begin{pmatrix} 2 & -8 \\ 6 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $C = \begin{pmatrix} 2 & -6 & 4 \\ 1 & -3 & 0 \end{pmatrix}$; в) $C = \begin{pmatrix} 4 & -8 \\ 6 & 0 \\ 2 & 11 \end{pmatrix}$; г) $C = \begin{pmatrix} 0 & -8 \\ 6 & 11 \end{pmatrix}$.

3) Определитель $|A|$ и минор M_{23} для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 6 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

соответственно равны...

а) $|A| = -24$, $M_{23} = 4$; б) $|A| = -24$, $M_{23} = 3$; в) $|A| = 24$, $M_{23} = -3$; г) $|A| = -21$, $M_{23} = 4$.

4) Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \end{pmatrix}$ равен...

- а) 3; б) 4; в) -3; г) 2.

5) Даны $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -3 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$. Какие из следующих

операций можно выполнить?

- а) $A \cdot B$; б) $A^T \cdot B$; в) $A^T + 2B$; г) $3A^T - B$.

Образец типового варианта проверочного теста по теме «Векторная алгебра. Прямые и плоскости»

1) Значение углового коэффициента для прямой $2x + 4y - 9 = 0$ равно...

- а) $k = 2$; б) $k = -2$; в) $k = 0,5$; г) $k = -0,5$.

2) Уравнение стороны AB треугольника с вершинами $A(1;0)$, $B(-2;4)$ и $C(-1;3)$ имеет вид ...

- а) $4x + 3y - 4 = 0$; б) $3x - 4y + 3 = 0$; в) $x + y + 4 = 0$; г) $4x + 3y - 1 = 0$.

3) Уравнение прямой, проходящей через точку $A(-4;-1)$, перпендикулярно прямой $l_1: 2x - y + 3 = 0$ имеет вид...

- а) $x + 2y + 6 = 0$; б) $2x - y + 7 = 0$; в) $-4x - y + 3 = 0$; г) $x + 2y - 2 = 0$.

4) Площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = \{1;0;1\}$ и $\vec{b} = \{2;2;3\}$ равна...

- а) $\sqrt{20}$ ед.²; б) $\sqrt{17}$ ед.²; в) $\frac{3}{2}$ ед.²; г) 20 ед.².

5) Векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \alpha\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ перпендикулярны при α равном...

- а) 4; б) 10; в) -10; г) -4.

Типовые контрольные работы по дисциплине

Контрольная работа проводятся во время практического занятия.

Вариантов контрольной работы не менее двух. Во время выполнения заданий никакими источниками (учебниками, конспектами лекций, тетрадями и т.п.) пользоваться не разрешается.

Критерии оценивания результатов выполнения контрольной работы:

№ п/п	Критерий	Оценка
1	Студент полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.	отлично
2	Студент выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы.	хорошо
3	Студент выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень.	удовлетворительно
4	При выполнении заданий студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.	неудовлетворительно

***Образец типового варианта контрольной работы по теме
«Системы линейных уравнений»***

1. Решить систему уравнений тремя методами (матричным, по формулам Крамера):

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + 4x_3 = 9 \\ 5x_1 - x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$$

2. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 - 2x_4 = 2 \\ -3x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 6x_2 + x_3 - x_4 = 1 \end{cases}$$

***Образец типового варианта контрольной работы по теме
«Линейные экономические модели»***

1. Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий трех видов: сапог, кроссовок и ботинок; при этом используется сырье трех типов: S_1 , S_2 , S_3 . Нормы расхода каждого из них на изготовление одной пары обуви и объем расхода сырья за один день заданы в таблице.

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление одной пары, усл.ед.			Расход сырья за один день, усл.ед.
	сапог	кроссовок	ботинок	
S_1	5	3	4	2700
S_2	2	1	1	800
S_3	3	2	2	1600

Найти ежедневный объем выпуска каждого вида обуви.

2. Структурная матрица торговли четырех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты этих стран, удовлетворяющие

сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что сумма бюджетов задана: $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3,135 \text{ у.е.}$

3. В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период, ден.ед.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный продукт	Валовой выпуск
	Энергетика	Машиностроение		
Энергетика	7	21	72	100
Машиностроение	12	15	123	150

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетической отрасли увеличится вдвое, а машиностроения сохранится на прежнем уровне. Найти чистую прибыль отраслей.

Экзамен

Итоговой формой контроля знаний во втором семестре по дисциплине «Математика: Линейная алгебра» является экзамен, который проводится путем устного собеседования по билетам. Количество билетов в комплекте не менее 25. Билеты составлены таким образом, что каждый из них включает в себя два теоретических вопроса для оценки знаний (выбираются из перечня вопросов к экзамену) и два практических задания.

На экзамене студенту отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок,

полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Критерии и шкала оценивания промежуточного контроля в форме экзамена

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	Студент с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	Студент при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

Вопросы к экзамену

1. Множества, операции над множествами.
2. Комплексные числа и действия с ними.
3. Элементы комбинаторики.
4. Бином Ньютона.
5. Многочлены и их корни.
6. Основная теорема алгебры.
7. Матрицы, действия над ними.
8. Определители 2-го и третьего порядка их вычисление и свойства.
9. Матрицы, операции над матрицами.
10. Ранг матрицы, способ его определения.
11. Обратная матрица, алгоритм нахождения обратной матрицы.
12. Определение арифметического пространства.
13. Линейная (не)зависимость.
14. Система линейных алгебраических уравнений, основные определения.
15. Теорема Кронекера-Капелли.
16. Методы решения СЛУ.
17. Однородные системы.
18. Определение линейного пространства.

19. Базис и размерность.
20. Линейные преобразования.
21. Матрица линейного преобразования.
22. Собственные числа и векторы.
23. Преобразования координат при замене базиса.
24. Евклидово пространство.
25. Ортогональные системы.
26. Процесс ортогонализации.
27. Ортонормированные системы.
28. Симметрические преобразования.
29. Квадратичные формы.
30. Критерий Сильвестра.
31. Линейные экономические модели.
32. Критерии продуктивности.
33. Модель Леонтьева.
34. Векторная алгебра.
35. Векторы. Основные понятия.
36. Скалярное, векторное, смешанное произведения.
37. Прямые и плоскости.
38. Кривые и поверхности второго порядка.

Перечень типовых практических заданий к экзамену

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -3 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \\ 4 & 8 & 2 \end{vmatrix}$.
2. Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $A \cdot B - 3C$.
3. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \\ 2 & 4 & -2 \end{pmatrix}$.
4. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.
5. Написать и построить уравнение прямой $Ax + By + C = 0$, при $A = 2$, $B = 0$, $C = -6$.
6. Написать общее уравнение прямой, проходящей через точки $A(3; -4)$, $B(-3; -1)$.

7. Определить угловой коэффициент прямой $3x + 7y - 8 = 0$.
8. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(1, -3)$ с заданным угловым коэффициентом $k = 5$.
9. Написать уравнение прямой, параллельной $x + 3y + 4 = 0$, проходящей через точку $A(-2; 3)$.
10. Найти длину высоты, проведенной из вершины A в треугольнике с вершинами $A(-2; 9)$, $B(2; 5)$, $C(3; 2)$.
11. Среди следующих прямых указать параллельные
 $l_1: 6x + 3y - 5 = 0$, $l_2: y = 2x - 7$, $l_3: 2x + y + 4 = 0$, $l_4: y = -2x + 1$.
12. Какие из следующих прямых перпендикулярны $l_1: 3x - 6y + 15 = 0$,
 $l_2: x + 2y - 2 = 0$, $l_3: 2x + y - 5 = 0$, $l_4: x + y - 1 = 0$.
13. Найти тангенс угла между l_1 и l_2 , где $l_1: 3x - 6y + 14 = 0$, а $l_2: y = 3x - 7$.
14. Какие кривые описываются следующими уравнениями второго порядка:
 $2x^2 - 6y^2 + 4x = 0$, $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$, $3x^2 - 10x - 4y = 0$,
 $y^2 - 2x + 4y + 5 = 0$.
15. Привести уравнение кривой $x^2 - y^2 + 4x - 10y - 25 = 0$ к каноническому виду.

16. Решить систему:
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$$
 с помощью формул Крамера.

17. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

18. Найти два базисных решения системы:
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -4 \end{cases}, \text{ и}$$

охарактеризовать их.

19. Найти фундаментальную систему решений системы однородных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}.$$

20. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

21. Найти полярные координаты точки $A(-1; \sqrt{3})$.

22. Найти декартовы координаты точки $A(1; \pi/6)$.

23. Представить в матричной записи квадратичную форму $f(x_1, x_2) = 2x_1^2 + 4x_1x_2 - 3x_2^2$.

24. Привести к каноническому виду квадратичную форму $f(x_1, x_2) = x_1^2 + 6x_1x_2 + x_2^2$.

25. Структурная матрица торговли четырех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}.$$
 Найти бюджеты этих стран, удовлетворяющие

сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что сумма бюджетов задана: $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3,135$ у.е.

26. В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период, ден.ед.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный продукт	Валовой выпуск
	Энергетика	Машиностроение		
Энергетика	7	21	72	100
Машиностроение	12	15	123	150

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетической отрасли увеличится вдвое, а машиностроения сохранится на прежнем уровне. Найти чистую прибыль отраслей.

ФОС по дисциплине Математика: Линейная алгебра

разработаны в соответствии с ПВД ФОС-2017 Университета, ФГОС ВО направления подготовки 38.03.02 Менеджмент и учебным планом 38.03.02.02.13 "Менеджмент организации (в сфере услуг)" очная форма обучения, 2017 год набора

Разработчик(и)



подпись,

Е.А. Попова

инициалы, фамилия