

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

 М.С. Нирова

«12» апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ»

(код и наименование дисциплины)

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика

(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

Нальчик 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования³
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы⁵
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности⁵

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

Карта компетенции

Шифр и название компетенций: *способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2).*

Индикаторы достижения компетенции ОПК-2:

ОПК-2.1 - Способен оценивать существующие принципы математических моделей;

ОПК-2.2 - Способен выбирать необходимые методы исследования и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.

Общая характеристика компетенции

Тип компетенции: общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, уровень ВО - специалитет.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного средства
ОПК-2. Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.	ОПК-2.1 - Способен оценивать существующие принципы математических моделей. ОПК-2.2 - Способен выбирать необходимые методы исследования и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	Знать математические модели и их использование в естествознании, экономике и управлении Уметь модифицировать и анализировать существующие математические модели Владеть навыками построения математических моделей	Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение	Полное или частичное посещение аудиторных	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания,

	домашнего задания. Частичное выполнение заданий контрольных работ, тестовых заданий».	занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий на коллоквиуме.	заданий контрольных работ. Выполнение заданий на коллоквиуме.
--	---	--	---

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели.

На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация (зачет)

Оценка	Незачтено	Зачтено
Баллы	36-60	61-70
Характеристика	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы для коллоквиумов

Вопросы для оценки компетенции «ОПК-2»:

Тема 1. Элементы математического моделирования в экономике. Проценты.

1. Введение в математическое моделирование экономических процессов.
2. Классификация математических моделей, используемых в экономике.
3. Что такое управление в экономике?
4. Что такое экономическая модель?
5. Что такое математическая модель?
6. Почему необходимо использование математики в экономике?
7. Какова роль моделей в экономической теории и принятии решений?
8. Опишите схему математического решения экономической задачи.
9. Проценты. Решение задач на округление и проценты.
10. Решение экономических задач

Тема 2. Векторы и матричная алгебра в экономическом анализе.

1. Какие операции над векторами вам известны? Каковы свойства этих операций?
4. Как выразить один вектор в виде линейной комбинации других?
5. Какую систему векторов называют линейно зависимой (линейно независимой)?
6. Что понимают под базисом системы векторов?

7. Что понимают под рангом системы векторов?
8. Что такое пространство R^n ?
9. Что понимают под товаром? Как изображается товар в векторном виде?
10. Что такое вектор цен?
11. Как определяется цена набора товаров?
12. Что такое матрица? Виды матриц, ранг матрицы.
13. Что называют элементарными преобразованиями матрицы? Какие действия возможны над матрицами? Как перемножить две матрицы?
14. Что такое определитель матрицы? Как вычисляются определители второго и третьего порядков? Что называют минором? Что такое алгебраическое дополнение?
16. Какими свойствами определителя пользуются при вычислениях?
17. Обратная матрица. Способ ее нахождения.
18. Что такое матрица норм расхода?
19. Почему матрицу норм расхода еще называют технологической?
20. Что описывает i -я строка технологической матрицы?
21. Что описывает j -й столбец технологической матрицы?
22. Какой смысл имеют компоненты вектора плана производства?
23. Какой смысл имеют компоненты вектора удельных прибылей?
24. Что такое допустимый план?
25. Как звучит задача оптимального планирования?
26. Что такое тривиальные ограничения?
27. Как записывается задача оптимального планирования в матрично-векторном виде?
28. Что такое допустимое множество?
29. Как записывается система из m линейных уравнений с n неизвестными?
30. Что называют решением системы уравнений? Как записываются матрица системы и расширенная матрица системы?
31. Какую систему уравнений называют совместной (несовместной)? Каковы условия совместности системы уравнений? Какую систему уравнений называют определенной (неопределенной)? Каковы условия определенности (неопределенности) системы уравнений?
32. В чем суть метода Гаусса? Опишите алгоритм метода Гаусса. Что такое общее (частное) решение? В чем состоит метод полного исключения?
33. Сколько возможно различных вариантов решения системы линейных уравнений?
34. Что такое опорное решение системы линейных уравнений? Как найти опорное решение системы линейных уравнений?
35. В чем заключается метод Крамера? В чем заключается метод обратной матрицы?

Тема 3. Использование матриц в экономическом анализе.

1. Цель балансового анализа. Основные переменные (описание).
2. Балансовые соотношения. Чистая продукция.
3. Коэффициенты прямых затрат.
4. Вывод уравнения межотраслевого баланса.
5. Модель Леонтьева.
6. Случаи использования уравнения межотраслевого баланса.
7. Определение продуктивной матрицы A .
8. Продуктивная модель.
9. Решение уравнения межотраслевого баланса.
10. Матрица полных затрат.
11. Критерии продуктивности матрицы A .

Тема 4. Линейные модели в экономике. Элементы теории игр в задачах моделирования экономических процессов.

1. Какие типы задач линейного программирования существуют?
2. В задачах какого типа целевая функция максимизируется?
3. В задачах какого типа целевая функция минимизируется?
4. Двойственная задача.

5. Постановка и особенности транспортной задачи.
6. Какое дополнительное ограничение накладывается на запасы и потребности в транспортной задаче?
7. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
8. Определение чистой верхней цены игры.
9. Что такое седловая точка?
10. Смешанное расширение матричной игры.

Критерии формирования оценок (оценивания) коллоквиума

Коллоквиум является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Математические методы в цифровой экономике». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировку теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.2. Оценочные материалы. Задача (практическое задание): контролируемая компетенция ОПК-2.

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Математические методы в цифровой экономике».

Тема: элементы математического моделирования в экономике. Проценты

1. Авиабилет стоит 12000 рублей. Двум пассажирам из группы в десять человек была сделана скидка в 6%. Сколько в сумме отдали эти 10 пассажиров за перелёт?
2. Аня купила 10 яблок и несколько груш, причем яблоки составляют 40% от всех фруктов. Сколько груш купила Аня?
3. Масса топлива ракеты до старта составляла 280 тонн. Через некоторое время часть топлива сгорела и масса оставшегося топлива стала 238 тонн. На сколько процентов уменьшилась масса топлива?
4. Билет в кино стоит 500 рублей. Двум киноманам из группы в пять человек была сделана скидка в 1%. Сколько в сумме отдали эти 5 киноманов за сеанс в кино?
5. Цена на холодильник выросла на 20% и составила 9600 рублей. Сколько стоил холодильник до повышения цены?
6. Цена на полет в космос выросла на 11% и составила 55,5 миллионов рублей. Сколько стоил полет в космос до повышения цены? Ответ дайте в рублях.
7. Цена за тонну бананов выросла на 15% и составила 13800 рублей. Сколько стоила тонна бананов до повышения цены? Ответ дайте в рублях.
8. Евро стоит 90 рублей. Какое наибольшее количество евро можно будет купить на 2000 рублей, когда он подорожает на 20%?

9. Учебник китайского языка стоит 200 рублей. Какое наибольшее количество учебников китайского языка сможет купить для класса Ваня на 2500 рублей, если цена на каждый учебник упадет на 8%?
10. При оплате услуг платежный терминал взимает комиссию в размере 5%. Терминал принимает купюры, кратные 10 рублям. Аня хочет положить на счет своего мобильного телефона не меньше 300 рублей. Какую минимальную сумму она должна положить в приемное устройство данного терминала?

Тема: векторы и матричная алгебра в экономическом анализе

1. Вычислить определители, предварительно упростив их:

$$\begin{vmatrix} 1 & a & 2 & 1 \\ 0 & a & 0 & 0 \\ a & 0 & -a & 1 \\ 1 & 1 & 0 & a \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & 3 & 3 & 4 \\ 0 & 3 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -6 & -6 & 0 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

2. Решить уравнения и выполнить проверку подстановкой корней в определитель:

$$\begin{vmatrix} x^2 & 9 & 25 \\ x & 3 & 5 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0; \quad \begin{vmatrix} x & x+1 & 1 \\ -4 & x+1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0; \quad \begin{vmatrix} x+6 & x-1 & 1 \\ x-1 & x+1 & 1 \\ 2x & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

3. Выполнить действия над матрицами:

А) $C = 2A + B$, где $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Б) $C = A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \\ 6 & -1 \end{pmatrix}$.

В) $D = A \cdot B \cdot C$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$;

4. Доказать равенства:

$$(A^T)^T = A; \quad (A + B)^T = A^T + B^T; \quad (A \cdot B)^T = B^T \cdot A^T; \quad (A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}.$$

5. Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Решить системы уравнений матричным способом:

$$\begin{array}{lll} x + 2y - 3z = 1, & 2x + 3y + z = 1, & 3x - 2y - z = -5, \\ 2x - 3y - z = -7, & x + y - 4z = 0, & x + 3y + 2z = 2, \\ 4x + y - 2z = 0. & 4x + 5y - 3z = 1. & 5x - 2y + 4z = -7. \end{array}$$

7. Исследовать совместность и найти общее решение следующих систем:

$$\begin{array}{lll}
3x_1 - x_2 + 5x_3 - x_4 = -3, & 3x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 1, & 2x_1 + 2x_2 - x_3 + 7x_4 = 3, \\
2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5, & 4x_1 + x_2 + x_3 + 6x_4 = - & 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 16x_4 = 5, \\
x_1 + x_2 - 3x_3 = 1, & 11, & 4x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = 0. \\
4x_1 + 2x_2 - 18x_3 + x_4 = 4. & 2x_1 + 3x_2 - 10x_3 + 3x_4 = 9. &
\end{array}$$

Тема: использование матриц в экономическом анализе

ПРИМЕР 1. Наблюдения натурального потока продукции между четырьмя секторами экономики на протяжении некоторого периода приведены в таблице:

Производственный Сектор	Потребляющий сектор				
	Сельское хоз-во	Промышленность	Трудовые ресурсы	Конечный продукт (гос-во)	Всего
Сельское хозяйство (т)	600	400	1400	600	3000
Промышленность (машины)	1500	800	700	1000	4000
Трудовые ресурсы (число занятых)	900	4800	700	600	7000

Вычислить объем выпуска продукции по каждой отрасли, а также количество необходимых работников, если государственный сектор предполагает потребить 1000 т продукции сельского хозяйства, 1200 машин и ему потребуется нанять 800 человек.

ПРИМЕР 2: Решите пример 1 в денежном выражении из расчета стоимости 1 т сельскохозяйственной продукции в 1000у.е., а оплата рабочей силы – 4000 у.е. за человека в год. Вычислите объем выпускаемой продукции по каждой отрасли, а также оплату рабочим в денежном выражении, если государственный сектор предполагает закупить сельскохозяйственную продукцию на сумму 1000000 у.е., машин - на 2400000у.е., оплатить нанятым рабочим 3200000 у.е.

ПРИМЕР 3. Химическое предприятие состоит из 3-х цехов и дана следующая матрица техники производства:

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

потребности в конечном продукте предусмотрены: для 1-го цеха – 200 единиц, для 2-го – 100 ед., для 3-го – 300 ед. Определить:

- 1) коэффициенты полных затрат;
- 2) валовой выпуск для каждого цеха;
- 3) коэффициенты косвенных затрат;
- 4) производственную программу цехов.

ПРИМЕР 4. Дополнительно к данным предыдущего примера в следующей таблице указаны расходные нормы двух видов сырья и топлива на единицу продукции соответствующего цеха, трудоемкость продукции в чел.-ч. на единицу продукции, стоимость единицы соответствующего материала и оплата на 1 чел.-ч

	Нормы расхода			Стоимость
	1	2	3	
Сырье а	1,4	2,4	0,8	5
Сырье в	0,0	0,6	1,6	12
Топливо	2,0	1,8	2,2	2
Трудоемкость	10	20	20	1,2

Определить:

1. суммарный расход сырья, топлива и трудовых ресурсов на выполнение производственной программы;
2. коэффициенты полных затрат сырья, топлива и труда на единицу продукции каждого цеха;
3. расход сырья, топлива и трудовых ресурсов по цехам;
4. производственные затраты в рублях по цехам;
5. себестоимость единицы конечной продукции.

Сделать краткий экономический анализ.

ПРИМЕР 5. Между 4-мя отраслями существуют производственные связи, причем матрица технологических коэффициентов такова:

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

По плану намечается увеличение выпуска продукции третьей отрасли –

15 единиц. Коэффициенты капиталоемкости продукции в отраслях составляют соответственно $m_1 = 30000$, $m_2 = 40000$, $m_3 = 25000$, $m_4 = 30000$. Определить величины прямых и сопряженных капиталовложений.

Тема: линейные модели в экономике. Элементы теории игр в задачах моделирования экономических процессов.

Задача 1. Из трех холодильников A_i , $i=1..3$, вмещающих мороженную рыбу в количествах a_i т, необходимо последнюю доставить в пять магазинов B_j , $j=1..5$ в количествах b_j т. Стоимости перевозки 1т рыбы из холодильника A_i в магазин B_j заданы в виде матрицы C_{ij} , 3×5 . Написать математическую модель задачи и спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной.

Задача 2. Построить закрытую модель транспортной задачи.

$$a = (15, 25, 10),$$

$$b = (2, 20, 18)$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 8 & 12 & 2 \\ 1 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

Задача 9. Пусть $G=(X,Y,A)$, где $X=\{1,2,3,4\}$; $Y=\{1,2,3,4\}$. Найти оптимальные стратегии X, Y для игроков 1 и 2, найти решение игры G матричным способом. Функция выигрыша A задана следующим образом ($c > 0$):

$$1. \begin{pmatrix} 300 & 200 & 200 & 200 \\ 200 & 100 & 300 & 400 \\ 400 & 300 & 100 & 150 \\ 300 & 200 & 50 & 100 \end{pmatrix}; \quad 2. \begin{pmatrix} 100 & 50 & 200 & 150 \\ 100 & 150 & 200 & 250 \\ 100 & 200 & 150 & 150 \\ 150 & 200 & 250 & 200 \end{pmatrix}; \quad 3. \begin{pmatrix} 75 & 100 & 175 & 125 \\ 100 & 175 & 150 & 125 \\ 125 & 150 & 100 & 75 \\ 50 & 75 & 125 & 75 \end{pmatrix};$$

Критерии формирования оценок по практическим заданиям (типовые задачи):

«отлично» (4 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (3 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не

допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (2 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

3.3. *Оценочные материалы для контрольной работы:* контролируемая компетенция ОПК-2.

Контрольная работа №1

1. При покупке железнодорожного билета на вокзале через платежный терминал взимается комиссия 6%. Терминал принимает суммы кратные 100 рублям и не выдаёт сдачу. Женя хочет купить через терминал билет, который без учёта комиссии стоит 2500 рублей. Какую минимальную сумму в рублях ему придётся оставить в терминале?
2. На счету у Сергея было 3200 рублей, а после покупки 15 йогуртов осталось 2930 рублей. Сколько стоит один йогурт?
3. Пловец может проплыть 25 метров за 10 секунд. Тренировка идёт с 12:15 до 13:40. Сколько метров таким темпом может проплыть пловец за время тренировки?
4. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

Контрольная работа №2

1. Вычислить определитель, предварительно упростив:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

2. Решить уравнение и выполнить проверку подстановкой корней в определитель:

$$\begin{vmatrix} \cos 8x & -\sin 5x & 1 \\ \sin 8x & \cos 5x & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

3. Выполнить действия $D = A^2$, где $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$;

Контрольная работа №3

1. Для заданной матрицы найти транспонированную и обратную: $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 6 & 4 & 1 \\ 3 & -3 & 1 \end{pmatrix}$

2. Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить: $A \cdot A^T$ и $A^T \cdot A$ для $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & -1 & 1 & -5 \end{pmatrix}$.

Контрольная работа №4

1. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

2. Данную систему уравнений записать в матричной форме и решить ее с помощью обратной матрицы:

$$4x_1 - x_2 + 3x_3 = 1,$$

$$3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 8,$$

$$2x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 0.$$

3. Исследовать совместность и найти общее решение следующих систем:

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = 8,$$

$$2x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 6,$$

$$x_1 - 4x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 2.$$

Контрольная работа. Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

Критерии оценки. Уровень знаний определяется баллами:

6 баллов - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

5-4 балла - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

3-2 балла - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

1 балл - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

0 баллов - при полном несоответствии всем критериям и отсутствии ответа.

3.4. Типовые тестовые задания по дисциплине «Математические методы в цифровой экономике» (контролируемая компетенция ОПК-2):

V1: Элементы математического моделирования в экономике. Проценты

I:

S: Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от цены покупки. Дыня стоит в магазине 50 рублей. Пенсионер заплатил за дыню 48 рублей. Скидка для пенсионеров составляет ### процентов

+: 4

I:

S: Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от цены покупки. Пакет сока стоит в магазине 80 рублей. Пенсионер заплатил за банку сока 72 рубля. Скидка для пенсионеров составляет ### процентов

+: 10

I:

S: Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от цены покупки. Упаковкапельменей стоит в магазине 60 рублей. Пенсионер заплатил за упаковкупельменей 54 рубля. Скидка для пенсионеров составляет ### процентов

+: 10

I:

S: Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от цены покупки. Упаковка сосисок стоит в магазине 100 рублей. Пенсионер заплатил за упаковку сосисок 95 рубля. Скидка для пенсионеров составляет ### процентов

+: 5

I:

S: Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от цены покупки. Дыня стоит в магазине 50 рублей. Пенсионер заплатил за дыню 46 рублей. Скидка для пенсионеров составляет ### процентов

+: 8

I:

S: В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 15% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 3000 рублей. Покупка этого шкафа вместе со сборкой обойдется в ### рублей.

+: 3450

I:

S: В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 10% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 3000 рублей. Покупка этого шкафа вместе со сборкой обойдется в ### рублей.

+: 3300

I:

S: В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 15% от

стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 4200 рублей. Покупка этого шкафа вместе со сборкой обойдется в ### рублей.

+: 4830

I:

S: В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 15% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 1500 рублей. Покупка этого шкафа вместе со сборкой обойдется в ### рублей.

+: 1725

I:

S: В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 20% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 1100 рублей. Покупка этого шкафа вместе со сборкой обойдется в ### рублей.

+: 1320

I:

S: Закончите предложение 25% класса – это:

-: десятая часть класса;

+: четверть учеников класса;

-: пятая часть класса;

-: двадцать пятая часть класса

I:

S: В библиотеке 16% всех книг – для детей. Сколько книг в библиотеке, если книг для детей в ней 720?

+: 4500

-: 4600

-: 4800

-: 4700

V1: Матричная алгебра в экономическом анализе

I:

S: Определитель $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -2 \end{vmatrix}$ равен ...

+: -12

-: -10

-: 15

-: 17

I:

S: Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ равен ...

-: 13

-: 19

-: -10

+: 29

I:

S: Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 16 \\ 0 & -1 & 10 \end{vmatrix}$ равен ...

+: 87

-: 78

-: 54

-: 45

I:

S: Суммой двух матриц $\begin{pmatrix} 12 & -1 & 0 \\ -10 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -11 & 2 & 1 \\ 11 & -4 & -1 \end{pmatrix}$ является матрица ...

+: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 23 & 3 & 1 \\ 21 & 9 & 3 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 23 & -3 & 1 \\ 1 & -9 & 1 \end{pmatrix}$

I:

S: Произведением матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 5 & 9 & 7 \end{pmatrix}$ на число $k = 3$ является матрица ...

+: $\begin{pmatrix} 6 & 9 & 3 \\ 15 & 27 & 21 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 6 & 3 & 1 \\ 5 & 9 & 7 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 6 & 9 & 3 \\ 5 & 9 & 7 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 15 & 27 & 21 \end{pmatrix}$

I:

S: Если $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & -3 \\ -5 & -5 \end{pmatrix}$, то значение выражения $A - B$ равно ...

+: $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -10 & -9 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 3 & -9 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

I:

S: Транспонированной для матрицы $\begin{pmatrix} -3 & 3 & 3 \\ -2 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица ...

+: $\begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 3 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 2 \\ -3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

$$\therefore \begin{pmatrix} 3 & 3 & -3 \\ 2 & 3 & -2 \end{pmatrix}$$

I:

S: Произведение $A \times B$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, равно ...

$$+ : \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 9 & -8 \\ 10 & -20 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 3 & -9 \end{pmatrix}$$

I:

S: Суммой двух матриц $\begin{pmatrix} 13 & -5 & 1 \\ -4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -10 & 8 & 6 \\ 9 & -3 & -1 \end{pmatrix}$ является матрица ...

$$+ : \begin{pmatrix} 3 & 3 & 7 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 3 & -3 & 5 \\ 5 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 23 & 13 & 7 \\ 13 & 9 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 23 & -3 & 5 \\ 13 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

I:

S: Произведением матрицы $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 3 \\ 6 & 5 & 8 \end{pmatrix}$ на число $k = 4$ является матрица ...

$$+ : \begin{pmatrix} 16 & -8 & 12 \\ 24 & 20 & 32 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 8 & 2 & 7 \\ 10 & 9 & 12 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 12 & -6 & 9 \\ 18 & 15 & 24 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 20 & -10 & 15 \\ 30 & 25 & 40 \end{pmatrix}$$

I:

S: Транспонированной для матрицы $\begin{pmatrix} 10 & 0 & -1 \\ 0 & 10 & 10 \end{pmatrix}$ является матрица ...

$$+ : \begin{pmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 0 & 10 & -1 \\ 10 & 0 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 0 & 10 \\ 10 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 10 & 0 \\ 10 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} -1 & 0 & 10 \\ 10 & 10 & 0 \end{pmatrix}$$

I:

S: Произведение $A \times B$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, равно ...

$$+ : \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 27 & 19 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 10 & -1 \\ 9 & 16 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 15 & 33 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 13 & -9 \\ 17 & 42 \end{pmatrix}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned}
 &+: \begin{pmatrix} 8 & -4 & 8 \\ 6 & 10 & 2 \\ 0 & 2 & 16 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} -8 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 6 & -4 & 12 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 12 & 2 & 14 \\ 8 & 10 & 8 \\ 6 & 8 & 16 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 8 & 10 & 8 \\ 6 & 8 & 16 \\ 12 & 2 & 14 \\ 6 & 8 & 16 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned}
 &+: \begin{pmatrix} 8 & 4 & 6 \\ 8 & 16 & 12 \\ 14 & 16 & 24 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 24 & 22 & 20 \\ 18 & 16 & 14 \\ 12 & 10 & 8 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 18 & 16 & 14 \\ 8 & 10 & 12 \\ 20 & 22 & 24 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 \\ 14 & 15 & 16 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned}
 &+: \begin{pmatrix} 12 & 8 & 10 \\ 16 & 20 & -4 \\ 4 & -2 & 22 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 12 & 14 & 16 \\ 10 & 4 & 22 \\ 22 & 20 & 2 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 22 & 20 & 2 \\ 10 & 4 & 22 \\ 12 & 14 & 16 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} 22 & 20 & 2 \\ 12 & 14 & 16 \\ 10 & 4 & 22 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 14 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned}
 &+: \begin{pmatrix} 8 & 0 & 4 \\ 0 & 10 & 28 \\ 4 & 2 & 12 \end{pmatrix} \\
 &-: \begin{pmatrix} -1 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 44 \\ -3 & 6 & 4 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &-\cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 14 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 5 & 7 \\ 5 & 7 & 9 \\ 7 & 9 & 11 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 1 & 7 & 0 \\ 10 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned} &+\cdot \begin{pmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 2 & 20 & 0 \\ 20 & 4 & 12 \\ 4 & 16 & 10 \\ 8 & 20 & 6 \\ 24 & 12 & 10 \\ -4 & -16 & -10 \\ 8 & 6 & 20 \\ -22 & 4 & 0 \end{pmatrix} \\ &-\cdot \begin{pmatrix} 6 & 6 & 8 \\ 22 & 3 & 13 \\ 12 & 13 & -4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned} &+\cdot \begin{pmatrix} 10 & 2 & 0 \\ 2 & 10 & 2 \\ 4 & 2 & 10 \\ 12 & 10 & 8 \\ 10 & 12 & 10 \\ 12 & 10 & 12 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \\ 2 & 4 & 2 \\ 4 & 2 & 4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 9 & 10 & 11 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$\begin{aligned} &+\cdot \begin{pmatrix} 24 & 20 & 22 \\ 2 & 8 & 2 \\ 4 & 6 & 14 \\ 9 & 10 & 11 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 20 & 22 & 24 \\ 6 & 6 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \\ 20 & 22 & 24 \\ 8 & 8 & 8 \\ 8 & 10 & 12 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

I:

S: Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно...

$$+:\begin{pmatrix} 10 & -2 & 4 \\ 10 & 0 & 6 \\ -2 & 0 & 2 \\ 8 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 14 & -2 & 10 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 6 & 0 & 6 \\ 12 & -4 & 8 \\ 0 & 2 & -2 \\ 4 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 10 & -6 & 6 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$$

I:

S: Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 9 \\ 7 & 4 & 0 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & -7 & -2 \\ 0 & 6 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ равна...

$$+:\begin{pmatrix} 5 & -2 & 7 \\ 7 & 10 & -2 \\ 1 & 5 & -2 \\ 5 & -2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 7 & 10 & -2 \\ -1 & 5 & 2 \\ 5 & -2 & 7 \\ 7 & 10 & 2 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} -1 & 5 & -2 \\ 5 & -2 & 7 \\ 7 & 2 & -2 \\ -1 & 5 & -2 \end{pmatrix}$$

I:

S: Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & -1 & 0 \\ 6 & 7 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -4 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, то $A - 2B$ равно...

$$+:\begin{pmatrix} -1 & 0 & -3 \\ -2 & -3 & 8 \\ -4 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} -2 & -3 & 8 \\ -5 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & -3 \\ 2 & -3 & 8 \\ 4 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} -2 & 3 & 8 \\ -4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

I:

S: Произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$ равно...

$$+:\begin{pmatrix} 30 & -3 \\ -14 & -5 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 30 & -3 \\ -4 & -5 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 30 & -3 \\ 14 & -5 \end{pmatrix}$$

$$-:\begin{pmatrix} 30 & -3 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$$

I:

S: Произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 4 & 10 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 11 \\ 8 \end{pmatrix}$ равно...

+: (49)

-: $\begin{pmatrix} 4 & 10 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & 11 & 8 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 24 \\ 20 \\ -11 \\ 16 \end{pmatrix}$

-: (24 20 -11 16)

I:

S: Обратной матрицей для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$ является...

+: $\begin{pmatrix} 9 & -4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 9 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -2 & 9 \end{pmatrix}$

V1: Системы линейных уравнений

I:

S: Система вида $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m, \end{cases}$ содержащая m уравнений и

n неизвестных, называется системой ... алгебраических уравнений.

+: линейных

-: невырожденных

-: вырожденных

-: нелинейных

-: тривиальных

I:

S: Числа a_{ij} называются ... системы $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m. \end{cases}$

+: коэффициентами

-: элементами

-: сомножителями

-: свободными членами

-: матрицей

I:

S: Числа b_i называются ... системы $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m. \end{cases}$

- +: свободными членами
- : коэффициентами
- : элементами
- : сомножителями
- : матрицей

I:

S: Решением системы $\{2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \mid x_1 + 5x_2 + 7x_3 = -3\}$ является вектор...

- +: (2; -1; 0)
- : (4; -2; 0)
- : (-2; 1; 0)
- : (-4; 2; 0)

I:

S: Решением системы $\{2x_1 + x_2 = 5 \mid x_1 + 3x_3 = 16\}$ является вектор...

- +: (1; 3; 5)
- : (1; 0; 5)
- : (2; 1; 4)
- : (-1; 7; 8)

I:

S: Решением системы $\{5x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -4 \mid 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -10\}$ является вектор...

- +: (3; -1; 4)
- : (2; 8; -1)
- : (1; 3; -1)
- : (1; 2; 3)

I:

S: Решением системы $\{2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 5 \mid 6x_1 - 2x_2 + 6x_3 = 0\}$ является вектор...

- +: (0; 3; 1)
- : (1; 3; 1)
- : (1; 3; -1)
- : (-1; -2; -3)

I:

S: Решение (x; y) системы $\begin{cases} 3x + 2y = 3, \\ 5x + 3y = 4, \end{cases}$ имеет вид...

- +: (-1; 3)
- : (1; -3)
- : (3; -1)
- : (-3; 1)

I:

S: Решение (x; y) системы $\begin{cases} -7x + 2y = -16, \\ 8x + 7y = 9, \end{cases}$ имеет вид...

+: (2; -1)

-.: (-2; -1)

-.: (-2; 1)

-.: (2; 1)

I:

S: Решение (x; y) системы $\begin{cases} 35x - 9y = -1, \\ 10x - 2y = 2, \end{cases}$ имеет вид...

+: (1; 4)

-.: (1; 2)

-.: (1; 1)

-.: (1; 3)

I:

S: Решение (x; y) системы $\begin{cases} 13x + 10y = -6, \\ 11x + 9y = -4, \end{cases}$ имеет вид...

+: (-2; 2)

-.: (-2; -2)

-.: (2; 2)

-.: (2; -2)

I:

S: Решение (x; y) системы $\begin{cases} 12x + 8y = -4, \\ 6x + 5y = 2, \end{cases}$ имеет вид...

+: (-3; 4)

-.: (4; -3)

-.: (-4; 3)

-.: (3; -4)

V 1: Системы линейных уравнений. Решение матричных уравнений

I:

S: Решение матричного уравнения $\begin{pmatrix} 38 & -27 \\ 17 & -19 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -5 \\ -23 \end{pmatrix}$, имеет вид ...

+: $X = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

-.: $X = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

-.: $X = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

-.: $X = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$

I:

S: Решение матричного уравнения $\begin{pmatrix} 11 & 13 \\ 22 & 7 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 93 \\ 34 \end{pmatrix}$, имеет вид ...

+: $X = \begin{pmatrix} -1 \\ 8 \end{pmatrix}$

-.: $X = \begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$

$$-: X = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$-: X = \begin{pmatrix} 8 \\ -1 \end{pmatrix}$$

I:

S: Решение матричного уравнения $\begin{pmatrix} 12 & -13 \\ 14 & -17 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 20 \\ 38 \end{pmatrix}$, имеет вид ...

$$+: X = \begin{pmatrix} -7 \\ -8 \end{pmatrix}$$

$$-: X = \begin{pmatrix} -8 \\ -5 \end{pmatrix}$$

$$-: X = \begin{pmatrix} -5 \\ -7 \end{pmatrix}$$

$$-: X = \begin{pmatrix} -7 \\ -9 \end{pmatrix}$$

V1: Использование матриц в экономическом анализе

I:

S: Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:

-: различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;

+: экономические процессы и специальные математические методы;

-: компьютерные программы и языки программирования.

I:

S: Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева:

$$-: (E - A) \cdot X = C;$$

$$+: A \cdot X = X;$$

$$-: A \cdot X = E.$$

I:

S: Какое допущение постулируется в модели Леонтьева многоотраслевой экономики:

-: выпуклость множества допустимых решений;

-: нелинейность существующих технологий;

+: линейность существующих технологий.

I:

S: Какое уравнение называется характеристическим уравнением матрицы A:

$$-: (E - A) \cdot X = Y;$$

$$-: A \cdot X = B;$$

$$+: |A - \lambda E| = 0.$$

V2: Матричные игры

I:

S: Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:

-: годовые прибыли отраслевых предприятий;

+: выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;

-: налоговые платежи предприятий.

I:

S: Верхней ценой парной игры является:

-: гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;

-: гарантированный выигрыш игрока В;

+: гарантированный проигрыш игрока В.

I:

S: Чистой ценой игры называется:

-: верхняя цена игры;

-: нижняя цена игры;

+: общее значение верхней и нижней ценой игры.

I:

S: Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования:

+: возможно;

-: невозможно;

-: возможно, если платежная матрица единичная.

I:

S: Кооперативные игры – это игры:

-: с нулевой суммой;

-: со смешанными стратегиями;

+: допускающие договоренности игроков.

I:

S: Методы теории игр предназначены для решения задач..

+: с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности

-: с полностью детерминированными условиями

-: статистического моделирования

I:

S: Стратегия игрока – это совокупность правил, определяющих выбор его действий при

+: каждом ходе в зависимости от сложившейся ситуации в одном сеансе игры

-: одном ходе игры

-: всех сеансах игры

I:

S: Нижняя цена игры – это

+: максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии

-: гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока

-: минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

I:

S: Верхняя цена игры – это

+: минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

-: гарантированный проигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока

-: максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии

I:

S: Решение игры в чистых стратегиях определяется

-: ценой игры, равной нижней цене игры

-: ценой игры, равной верхней цене игры

-: наличием седловой точки

+: всем перечисленным в ответах на это задание

I:

S: Решение игры в смешанных стратегиях определяется

+: вероятностью выбора каждой из активных (полезных) стратегий, совокупный выигрыш которых представляет случайную величину с математическим ожиданием равным цене игры

-: ценой игры, равной нижней цене игры

-: ценой игры, равной верхней цене игры

-: наличием седловой точки

I:

S: Задача, процесс нахождения решения которой является многоэтапным, относится к задачам

-: линейного программирования

-: теории игр

+: динамического программирования

-: нелинейного программирования

-: параметрического программирования

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале. При правильных ответах на:

- 89-100% заданий – «5» (баллов);
- 70-88% заданий – «4» баллов);
- 50-69% заданий – «3» (балла);
- 30-49% заданий – «2» (балла);
- 10-29% заданий – «1» (балл);
- менее 10% заданий – «0» (баллов).

3.5. Вопросы к зачету по дисциплине «Математические методы в цифровой экономике»

№	Вопросы	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Введение в математическое моделирование экономических процессов.	ОПК-2
2.	Классификация математических моделей, используемых в экономике.	ОПК-2
3.	Векторы в экономике. Вектор цен.	ОПК-2
4.	Действия с векторами цен на пространстве товаров. Основные теоремы.	ОПК-2
5.	Матрицы и действия над ними.	ОПК-2
6.	Определители и их свойства.	ОПК-2
7.	Ранг матрицы.	ОПК-2
8.	Системы линейных алгебраических уравнений.	ОПК-2
9.	Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений.	ОПК-2
10.	Метод Крамера.	ОПК-2
11.	Матричный метод решения систем линейных уравнений.	ОПК-2
12.	Экономические задачи, сводящиеся к системам линейных уравнений.	ОПК-2
13.	Модель межотраслевого баланса.	ОПК-2
14.	Продуктивная модель Леонтьева.	ОПК-2
15.	Анализ некоторых экономических показателей.	ОПК-2
16.	Решение матричных игр в чистых стратегиях.	ОПК-2
17.	Свойства решений матричных игр.	ОПК-2

Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения

Подготовка к промежуточной аттестации заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учетом рекомендованного преподавателем учебно-методического обеспечения. Для обеспечения полноты ответа на вопросы и лучшего запоминания рекомендуется составлять план ответа на каждый вопрос.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации. Уровень знаний определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» (более 61 баллов) - уровень знаний студента соответствует требованиям:

- студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

- студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

- студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «не зачтено» (менее 61 баллов)- студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

