Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный экономический университет»

Институт Институт менеджмента

Кафедра Статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом Университета
(протокол № 10 от 30 мая 2024 г.)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Наименование дисциплины Б1.О.14 Математические методы в экономике

Основная профессиональная образовательная программа 38.03.02 Менеджмент программа Менеджмент и предпринимательство

Самара 2024

Содержание (ФОС)

Стр.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Математические методы в экономике:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	**Форма контроля**	**Отметить нужное знаком « + »**
Текущий контроль	Оценка докладов	
	Устный/письменный опрос	+
	Тестирование	+
	Практические задачи	+
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	+
Промежуточный контроль	Экзамен	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Универсальные компетенции (УК):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Планируемые результаты обучения по программе	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**		
	УК-1.1: Знать:	УК-1.2: Уметь:	УК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
Пороговый	Теоретические основы математики, необходимые решения поставленных задач на базовом уровне	выполнять выбор средств и методов математической обработки информации	навыками решения типовых математических задач и задач

			математического моделирования в области экономики
Стандартный (в дополнение к пороговому)	практические способы решения профессиональных задач на основе использования математических методов	выполнять анализ и математическую обработку информации для решения поставленных задач	приемами решения профессиональных задач на основе математического моделирования
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	теоретические основы способов решения профессиональных задач на основе использования математических методов, с применением информационно-коммуникационных технологий	осуществлять математический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий	навыками представления и анализа данных на основе математической обработки собранной информации, с применением информационно-коммуникационных технологий

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;

Планируемые результаты обучения по программе	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**		
	ОПК-2.1: Знать:	ОПК-2.2: Уметь:	ОПК-2.3: Владеть (иметь навыки):
	современные методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем	осуществлять сбор, обработку и анализ данных на основе использования современных технологий	современным инструментарием, способен применять его на практике для решения профессиональных управленческих задач
Пороговый	возможности обработки собранной информации для решения профессиональных задач	пользоваться современным математическим инструментарием на базовом уровне	навыками математического моделирования, необходимыми для решения управленческих задач
Стандартный (в дополнение к пороговому)	методы решения профессиональных задач на основе использования математических методов	Применять математические методы моделирования, анализа, оптимизации для решения поставленных управленческих задач	навыками решения стандартных математических задач в профессиональной области
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	Теоретические основы математики, математического моделирования, и математических методов решения управленческих задач на основе	Применять математические методы моделирования, анализа, оптимизации для решения поставленных управленческих задач на	Навыками постановки, решения и интерпретации результатов математической профессиональных

	использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	основе использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	задач на основе использования современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Классическая оптимизация. Математическое программирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК- 1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Устный, письменный опрос /точка академической активности ТАА-1, Практические задачи / точка текущего контроля ТТК-1	Экзамен
2.	Моделирование производства и потребления. Балансовые модели	УК-1.1, УК-1.2, УК- 1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Устный, письменный опрос /точка академической активности ТАА-2 Практические задачи / точка текущего контроля ТТК-2	Экзамен

6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

Оценочные материалы для текущего контроля размещены в БРСО ЭИОС СГЭУ в разделе каталога Электронно-оценочные материалы / Бакалавриат/ Менеджмент / Менеджмент и предпринимательство / 2023 https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=2043

Вопросы для устного/письменного опроса

Раздел дисциплины	Вопросы
Классическая оптимизация. Математическое программирование.	1.Векторы. Матрицы. Определители. 2. Системы линейных уравнений. 3. Функции многих переменных. 4. Градиент функции многих переменных. 5. Экстремумы. 6. Задачи на безусловный экстремум. 7. Задачи на условный экстремум.

	8. Метод множителей Лагранжа. 9.Математические модели экономических задач. 10. Задача оптимального планирования. 11. Задача о диете. 12. Задача о раскрое. 13. Общая постановка задачи линейного программирования. 14. Возможное, допустимое, оптимальное решения ЗЛП. 15. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. 16. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. 17. Теорема об экстремуме целевой функции в случае ограниченной ОДР. 18. Теорема об экстремуме целевой функции в случае неограниченной ОДР. 19. Теорема об альтернативном оптимуме. 20. Алгоритм симплексного метода. 21. Симплексные таблицы. Альтернативный оптимум. 22. Двойственные задачи линейного программирования. 23.Симметричные, несимметричные, смешанные двойственные задачи. 24. Основные теоремы двойственности. 25. Транспортная задача. 26. Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения.
Моделирование производства и потребления. Балансовые модели	27Производственные функции. 28. Моделирование потребления. 29.Межотраслевой баланс. 30.Модель Леонтьева

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

1. Функция цели классической транспортной задачи выражает:

а) суммарный объём поставок всех поставщиков;

б) суммарный объем потребностей всех потребителей;

в) суммарные затраты на все перевозки;

г) суммарное расстояние до всех объектов.

2. Если система ограничений задачи линейного программирования имеет вид

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \ldots + a_{in}x_n \le b_i,\ i = \overline{1,m},$$
$$x_j \ge 0,\ j = \overline{1,n}.$$

то говорят, что

а) задача представлена в неканонической форме

б) задача представлена в канонической форме в) задача представлена в смешанной форме

г)задача представлена в закрытой форме

3. Для того чтобы дважды дифференцируемая функция f(x) имела в стационарной точке максимум, необходимо и достаточно чтобы

а) матрица Гессе в этой точке была отрицательно определена;

б) матрица Гессе в этой точке была положительно определена;

в) матрица Гессе была равна нулю;

г) матрица Гессе не существовала.

4. Для задачи $f(\bar{x}) \to ext$ при условии $\varphi_i(\bar{x}) = 0, \quad i = 1, 2, ..., m,$ функция Лагранжа примет вид:

а) $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = f(\bar{x}) + \sum_{i=1}^{m} \lambda_i \varphi_i(\bar{x});$

б) $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = f(\bar{x}) + \lambda \sum_{i=1}^{m} \varphi_i(\bar{x});$

в) $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = \sum_{i=1}^{m} \lambda_i \left(f(\bar{x}) - \varphi_i(\bar{x}) \right);$

г) $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = \lambda \sum_{i=1}^{m} \left(f(\bar{x}) - \varphi_i(\bar{x}) \right).$

5. Оптимальное решение задачи нелинейного программирования может быть

а) только угловой точкой области допустимых решений (ОДР);

б) только граничной точкой ОДР;

в) только стационарной точкой ОДР;

г) любой из этих трех.

6. Пусть одна из переменных задачи линейного программирования неотрицательна: $x_j \geq 0$. Тогда для двойственной задачи

а) соответствующая переменная неотрицательна $y_j \geq 0$

б)соответствующая переменная неположительна $y_j \leq 0$

в) соответствующее ограничение двойственной задачи является неравенством г) соответствующее ограничение двойственной задачи является уравнением

7. Градиент функции многих переменных - это:

а) вектор, координаты которого равны частным производным функции по переменным;

б) сумма частных производных по переменным;

в) длина вектора, показывающего направление наискорейшего возрастания функции;

г) вектор, указывающий в точку экстремума функции.

8. Градиент функции многих переменных в точке показывает:

а) направление наискорейшего возрастания функции в точке;

б) скорость возрастания или убывания функции в точке;

в) расстояние от точки до экстремума функции;

г) разность между значением функции в точке и ее экстремальным значением.

9. Координаты вектора-градиента могут быть:

а) только положительными;

б) только отрицательными;

в) любыми, не равными нулю;

г) любыми.

10. Если к элементам какой-либо строки (столбца) квадратной матрицы прибавить элементы другой строки (столбца) этой матрицы, предварительно умноженные на одно и то же число λ, то:

а) знак ее определителя изменится на противоположный

б) ее определитель не изменится

в) ее определитель станет равен нулю

г) ее определитель увеличится в λ раз

11. Обратная матрица существует и единственна тогда и только тогда, когда исходная матрица является:

а) вырожденной

б) невырожденной

в) квадратной

г) матрицей-строкой

12. Система векторов называется линейно независимой, если:

а) их линейная комбинация равна $\bar{0}$ только тогда, когда все коэффициенты равны 0

б) их линейная комбинация равна $\bar{0}$, когда все коэффициенты равны 0

в) их линейная комбинация равна $\bar{0}$, когда хотя бы один из коэффициентов равен 0

г) их линейная комбинация равна $\bar{0}$, когда хотя бы один из коэффициентов не равен 0

13. Опорное решение системы линейных уравнений это:

а) неотрицательное решение

б) неотрицательное базисное решение

в) базисное решение

г) любое решение системы

14. Если A – невырожденная матрица и A^{-1} – ее обратная матрица, то произведение AA^{-1} равно

а) 0

б) 1

в) $\det(A)$

г) E

15. Две системы уравнений называются равносильными, если:

а) они имеют одно и то же множество решений

б) они имеют разные множества решений

в) матрицы коэффициентов при неизвестных этих систем равны между собой

г) свободные члены систем равны между собой

16. Областью определения функции двух переменных $z = f(x, y)$ является:

а) некоторое множество точек на плоскости OXY

б) некоторый числовой промежуток (a, b)

в) некоторая поверхность в трехмерном пространстве

г) некоторое множество точек на плоскости OYZ

17. Графиком функции двух переменных в общем случае является:

а) кривая на плоскости OXY

б) кривая на плоскости OYZ

в) кривая на плоскости OXZ

г) некоторая поверхность в трехмерном пространстве

18. Линией уровня функции двух переменных $z = f(x, y)$ является:

а) линия на плоскости OXY в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

б) линия на плоскости OYZ в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения в) линия на плоскости OXZ в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

г) геометрическое место точек пространства, задаваемых координатами: $(x; y; f(x, y))$

19. Градиент функции двух переменных, вычисленный в произвольной точке, задает:

а) направление нормали к графику функции в этой точке

б) направление наискорейшего убывания функции в этой точке

в) направление линии уровня, проходящей через эту точку

г) направление наискорейшего возрастания функции в этой точке

20. Точка (x_0, y_0) является стационарной точкой функции $z = f(x, y)$, если:

а) она не принадлежит области определения функции

б) частные производные функции в этой точке равны нулю

в) частные производные функции в этой точке не существуют

г) значение функции в этой точке равно нулю

21. Если функция двух переменных $z = f(x, y)$ имеет локальный экстремум в точке $(x_0; y_0)$, то:

а) среди ее частных производных в этой точке есть равные нулю

б) все ее частные производные в этой точке равны нулю или не существуют

в) частные производные второго порядка в этой точке равны нулю

г) частные производные при переходе через точку $(x_0; y_0)$ меняют знак

22. Функция нескольких переменных, непрерывная в замкнутой области, может достигать в этой области наибольшего и наименьшего значений:

а) в любых точках области

б) только в критических точках

в) только в граничных точках области

г) в критических точках или на границе области

23. Полезность блага - это:

а) суждение о его ценности

б) затраченный конкретный труд на его производство

в) цена, по которой предлагается товар

г) рыночная стоимость товара

24. Потребитель какого-либо блага стремится максимизировать:

а) предельную полезность

б) среднюю полезность

в) общую полезность

г) все перечисленные полезности

25. Кривая безразличия - это геометрическое место точек, каждая из которых характеризует:

а) равноценность издержек для производителя

б) безразличие покупателей к предлагаемым ценам на товар

в) безразличие продавцов к динамике цен на предлагаемые товары

г) равноценность наборов благ для потребителя

26. Согласно теории потребления, потребители:

а) не имеют представления о том, какой набор они предпочитают

б) обладают неограниченным денежным доходом

в) могут измерить среднюю полезность потребляемых товаров

г) способны к непротиворечивому выбору при потреблении товаров

27. Предельная норма замещения одного товара другим - это:

а) количество единиц одного товара, которое приобретается, когда цена другого товара понижается на одну денежную единицу

б) количество единиц, одного товара, от которого потребитель готов отказаться, в обмен на получение одной единицы другого товара, чтобы общая полезность осталась неизменной

в) количество единиц одного товара, на которое увеличивается потребление в результате увеличения дохода на одну денежную единицу, при неизменности потребления другого товара

г) увеличение предельной полезности, если потребление одного и другого товара увеличивается на единицу

28. Эффект изменения цены товара называется компенсированным, если сопровождается:

а) увеличением потребительского бюджета на величину роста цен;

б) увеличением потребительского бюджета на величину, превышающую рост цен;

в) увеличением бюджета в такой мере, которая позволяет удержать благосостояние на прежнем уровне;

г) увеличением бюджета в такой мере, которая позволяет повысить благосостояние.

29. Набор благ, в котором их предельные полезности, равны, обеспечивает потребителю:

а) минимум полезности

б) максимум полезности

в) нулевую полезность

г) среднюю полезность

30. Бюджетная линия - это геометрическое место точек, каждая из которых представляет собой:

а) различные комбинации благ, которые может приобрести покупатель при данной величине его дохода;

б) различные комбинации благ, которые предпочитает продать товаропроизводитель;

в) различные комбинации благ, которые не позволяют покупателю достичь хотя бы одного равновесного состояния;

г) соотношение распределения бюджета покупателя на потребление и сбережения;

31. Линии уровня функции полезности называются:

а) изоквантами

б) кривыми безразличия

в) изокостами

г) кривыми Энгеля

32. В точке оптимума задачи потребительского выбора бюджетное ограничение выполняется как:

а) равенство

б) строгое неравенство

в) возможны оба ответа

г) оба ответа неверны

33. Предельной нормой замены первого продукта вторым называется:

а) $\frac{\partial u}{\partial x_1}$

б) $\frac{\partial^2 u}{\partial x_1 \partial x_2}$

в) $\frac{\partial x_2}{\partial x_1}$

г) $\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2}$

34. Функция спроса зависит:

а) только от цен

б) только от дохода

в) от предложения и дохода

г) от цен и дохода

35. Общий эффект изменения цены равен:

а) сумме эффектов замены и дохода

б) разности эффекта замены и эффекта дохода

в) разности эффекта дохода и эффекта замены

г) частному от деления эффекта дохода на эффект замены

36. то характеризует производственная функция?

а) общий объем использованных производственных ресурсов

б) зависимость объема выпуска продукции от затрат ресурсов

в) наиболее эффективный способ технологической организации производства

г) зависимость затрат от объема выпуска продукции

37. Средняя производительность ресурса с ростом его количества

а) постоянно возрастает

б) снижается (не возрастает)

в) достигает некоторого максимума, затем убывает г) достигает некоторого минимума, затем возрастает

38. Предельная производительность ресурса это

а) максимально возможная производительность

б) максимальный объем производства, приходящийся на единицу ресурса

в) отношение максимального выпуска к количеству используемого ресурса

г) приращение объема производства при единичном приращении ресурса

39. Предельная производительность ресурса с ростом его количества

а) постоянно возрастает

б) снижается (не возрастает)

в) остается неизменной

г) достигает некоторого максимума, затем убывает

40. Эластичность производственного результата по ресурсу это

а) приращение производства при однопроцентном приращении ресурса

б) процентное изменение выпуска при однопроцентном приращении ресурса

в) процентное изменение выпуска при единичном приращении ресурса

г) степень влияния ресурса на производственный результа

41. Может ли функция вида $y = \cos x$ быть производственной?

а) может, она имеет соответствующие свойства

б) не может, она не имеет соответствующих свойств

в) может, любая функция может быть производственной функцией

г) не может, расчеты с помощью этой функции слишком трудоемки

42. Межотраслевой баланс отражает

а) межотраслевые взаимосвязи по производству и распределению общественного продукта в натуральном выражении;

б) межотраслевые взаимосвязи по производству и распределению общественного продукта в стоимостном выражении;

в) динамику экономического роста в отраслевом разрезе;

г) производственно-технологическую структуру экономики в отраслевом разрезе.

43. Первый квадрант межотраслевого баланса отражает:

а) отраслевую и материально-вещественную структуру конечного использования общественного продукта;

б) межотраслевые потоки продуктов в стоимостном выражении;

в) структуру промежуточного потребления и промежуточных затрат в натурально-вещественном выражении;

г) отрасли материального производства и сферу услуг.

44. Второй квадрант межотраслевого баланса отражает:

а) конечный и валовой продукт в отраслевом разрезе;

б) стоимостную структуру валового внутреннего продукта;

в) структуру промежуточных затрат;

г) отрасли материального производства и сферу услуг.

45. Третий квадрант межотраслевого баланса отражает:

а) натурально-вещественную структуру конечного продукта;

б) условно-чистую продукцию и стоимость валового продукта в отраслевом разрезе;

в) структуру промежуточного потребления;

г) перераспределительные отношения в народном хозяйстве.

5. Строка таблицы межотраслевого баланса показывает:

а) стоимостную структуру валового продукта соответствующей отрасли;

б) стоимостную структуру конечного продукта соответствующей отрасли;

в) валовую продукцию соответствующей отрасли, конечное потребление, валовое накопление, сальдо экспорта–импорта;

г) промежуточное и конечное потребление валового продукта отрасли.

46. Столбец таблицы межотраслевого баланса показывает:

а) промежуточное и конечное потребление валового продукта отрасли;

б) валовую продукцию отрасли и её конечное потребление;

в) текущее промежуточное потребление и конечное потребление;

г) промежуточные затраты, добавленную и общую стоимость продукта отрасли;

47. Условно-чистая продукция отрасли включает

а) амортизационные отчисления, заработную плату и прибыль;

б) амортизационные отчисления и заработную плату;

в) амортизационные отчисления и прибыль;

г) амортизационные отчисления и прибыль после уплаты налогов.

48. Конечная продукция отрасли включает в себя:

а) личное и общественное потребление и накопление;

б) общественное потребление и возмещение выбытия основных фондов;

в) общественное потребление, возмещение выбытия основных фондов и накопление;

г) личное и общественное потребление, возмещение выбытия основных фондов и накопление.

49. Элемент (i, j) матрицы коэффициентов прямых материальных затрат показывает

а) количество продукции i-ой отрасли, необходимое для выпуска единицы конечного продукта j-ой отрасли;

б) количество продукции i-ой отрасли, необходимое для выпуска единицы валового продукта j-ой отрасли;

в) количество продукции j-ой отрасли, необходимое для производства валового продукта i-ой отрасли;

г) количество продукции i-ой отрасли, необходимое для производства конечного продукта j-ой отрасли.

50. Элемент (i, j) матрицы коэффициентов полных материальных затрат показывает

а) количество продукции i-ой отрасли, необходимое для выпуска единицы конечного продукта j-ой отрасли;

б) количество продукции i-ой отрасли, необходимое для выпуска единицы валового продукта j-ой отрасли;

в) количество продукции j-ой отрасли, необходимое для производства валового продукта i-ой отрасли;

г) количество продукции j-ой отрасли, необходимое для производства конечного продукта i-ой отрасли.

51. Элемент (i, j) матрицы коэффициентов прямых материальных затрат

а) меньше соответствующего элемента матрицы полных затрат;

б) равен соответствующему элементу матрицы полных затрат;

в) больше соответствующего элемента матрицы полных затрат;

г) возможны разные варианты.

52. Сумма элементов столбца матрицы коэффициентов прямых материальных затрат

а) всегда меньше единицы;

б) меньше или равен единице;

в) всегда равен единице;

г) больше единицы.

53. Сумма диагональных элементов матрицы полных прямых материальных затрат

а) меньше числа отраслей;

б) меньше или равен числу отраслей;

в) всегда равен числу отраслей;

г) больше числа отраслей.

54. Модель Леонтьева определяет связь между

а) величинами условно-чистой и конечной продукции отраслей;

б) величинами условно-чистой и валовой продукции отраслей;

в) коэффициентами прямых и полных затрат отраслей;

г) объемами валовой и конечной продукции отраслей.

55. Коэффициент прямых затрат труда показывает какое количество труда необходимо

а) для производства единицы валового продукта в соответствующей отрасли;

б) для производства единицы конечного продукта в соответствующей отрасли;

в) для увеличения производства валового продукта отрасли на единицу;

г) для увеличения производства конечного продукта отрасли на единицу

56. Коэффициент полных затрат труда показывает какое количество

а) отраслевого труда необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;

б) отраслевого труда необходимо для производства единицы валового продукта отрасли;

в) общественного труда необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;

г) общественного труда необходимо для производства единицы валового продукта отрасли.

57. Коэффициент прямой фондоемкости показывает стоимость основных фондов отрасли необходимых

а) для производства единицы валового продукта в соответствующей отрасли;

б) для производства единицы конечного продукта в соответствующей отрасли;

в) для увеличения производства валового продукта отрасли на единицу;

г) для увеличения производства конечного продукта отрасли на единицу.

58. Коэффициент полной фондоемкости показывает какое количество

а) основных фондов отрасли необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;

б) основных фондов отрасли необходимо для производства единицы валового продукта отрасли;

в) фондов необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;

г) фондов необходимо для производства единицы валового продукта отрасли.

59. В классической модели Леонтьева

а) число технологических отраслей больше числа продуктов;

б) число технологических отраслей меньше числа продуктов;

в) число технологических отраслей совпадает с числом продуктов;

г) число технологических отраслей не связано с числом продуктов.

60. Пусть некоторая переменная задачи линейного программирования произвольна по знаку: $x_j \in R$. Тогда

-соответствующая переменная двойственной задачи неотрицательна $y_j \geq 0$

-соответствующая переменная двойственной задачи произвольна по знаку $y_j \in R$

-соответствующее ограничение двойственной задачи является неравенством

-соответствующее ограничение двойственной задачи является уравнением

Практические задачи

Раздел дисциплины	**Задачи**
Классическая оптимизация. Математическое программирование.	1. Решить систему уравнений по формулам Крамера $\begin{cases} x_1 - x_2 = 4, \\ x_1 + x_2 = 8. \end{cases}$ 2. Решить систему уравнений по формулам Крамера $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ -2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 5 \end{cases}$ 1. Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 2. Найти сумму элементов второго столбца матрицы $C = 2A + 3B$, где $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 \\ -2 & 3 & 1 \\ 3 & -5 & 6 \end{pmatrix}$ 5. Исследовать функцию z=$\sin(xy)$ на экстремумы. 6. Найти опорное решение системы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0 \\ -x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 5 \\ x_1 + x_3 - 2x_4 - 2x_5 = 0 \end{cases}$ 7. Дана функция $z(x,y) = x^2y^2 - 2x^3 - 3y$ и точка А(1;-1). Найти градиент функции в точке А.

	8. Дана функция $z(x,y)=x^3y^3-2x+5y$. Найти все ее частные производные второго порядка. 9. Найти полный дифференциал функции $z(x,y)=3x^2+5y-x^5y^4$ 10. Найти экстремумы функции $f(\overline{x})=2x_1+4x_2$ при условии $x_1^2+4x_2^2=8$. 11. Найти экстремумы функции методом Лагранжа: $y=x_1x_2+x_2x_3 \quad при \quad \begin{cases} x_1+x_2=2, \\ x_2+x_3=2; \end{cases}$ 12.Найти наибольшее значение функции $L(\overline{x})=5x_1+2x_2+x_3-x_4+x_5$ при ограничениях: $\begin{cases} 5x_1+6x_2-x_3=30, \\ -2x_1+3x_2+x_4=9, \\ 7x_1-3x_2+ \quad x_5=21, \end{cases}$ 13.Решить задачу линейного программирования графическим методом: $L(\overline{x})=2x_1+3x_2 \to \min$ $\begin{cases} x_1+x_2\le 4, \\ 6x_1+2x_2\ge 8, \\ x_1+5x_2\ge 4, \\ x_1\le 3, \\ x_2\le 3, \end{cases}$ $x_1\ge 0,\ x_2\ge 0.$ 14.Решить задачу линейного программирования симплексным методом: $L(\overline{x})=x_1-x_2-5x_3+2x_4+x_5\to \max,$ $\begin{cases} x_1-2x_2-2x_3+x_4-x_5=1, \\ -2x_2-x_3+3x_4+2x_5=5, \\ x_2+8x_3+x_4+3x_5=20, \end{cases}$ $x_j\ge 0, \quad j=\overline{1,5}.$ 15.Решить задачу линейного программирования симплексным методом. $L(\overline{x})=x_1+x_2\to \max$

	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \le 8, \\ x_1 - 2x_2 \le 6, \\ -x_1 + 2x_2 \le 2, \\ -x_1 - 2x_2 \le -2. \end{cases}$ $x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0.$ 16.Дана задача линейного программирования. Составить двойственную. По оптимальному решению исходной, найти решение двойственной. $L(\overline{x}) = 2x_1 - x_2 \to \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \le 1, \\ x_1 - x_2 \le 0, \\ 4x_1 \le 3, \\ x_1 + 3x_2 \le 3. \end{cases}$ $x_i \ge 0,\quad i = 1{,}2.$ 17.Дана задача линейного программирования. Составить двойственную задачу. По оптимальному решению двойственной найти решение исходной. $L(\overline{x}) = 3x_1 + x_2 \to \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \ge 3, \\ x_1 - x_2 \ge 1, \\ 4x_1 + 2x_2 \ge 1, \\ 3x_1 + 5x_2 \ge 1. \end{cases}$ $x_1 \ge 0,\quad x_2 \ge 0.$ 19.Дана задача линейного программирования. Составить двойственную задачу. По оптимальному решению исходной найти решение двойственной. $S(\overline{Y}) = 5x_1 + 9x_2 \to \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \ge 1 \\ 4x_1 + 7x_2 \ge -3 \\ 4x_1 + 8x_2 \ge -5 \\ x_1 + 2x_2 \ge -1 \end{cases}$ $x_i \ge 0\quad i = \overline{1{,}2}$ 20.Предприятие выпускает 2 вида изделий, используя для этого сырье 3-х видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыли от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу измерения (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	2	3	200
2	1	1	120
3	1	4	150
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е	5	4	

Составить математическую модель задачи нахождения оптимального плана производства. Составить двойственную задачу. Найти ее решение, используя теоремы двойственности. Дать экономическую интерпретацию результатов.

21.Найти решение транспортной задачи:

Потребители / Поставщики	**50**	**220**	**80**	**110**
200	7	12	18	
170	8	5	2	
130	4	2	15	

22. Найти решение транспортной задачи:

Потребители / Поставщики	**180**	**320**	**60**	
200	3	6	8	
150	4	4	9	
90	5	6	7	
120	6	7	8	

Моделирование производства и потребления. Балансовые модели

23.В функции Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,4. Средняя производительность труда - 40. Чему равна предельная производительность труда?

а)10

б) 12

в) 16

г) 0

24.В функции Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,5.

	Предельная производительность труда - 20. Чему равна средняя производительность труда? а) 10 б) 20 в) 30 г) 40 25.В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,3, а по фондам 0,6. На сколько процентов изменится выпуск, если количество труда увеличить на 4%, а фондов увеличить на 3%? а) повысится на 2,5% б) повысится на 3,0% в) снизится на 1,0% г) останется неизменным 26.В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,3, а по фондам 0,6. На сколько процентов изменится средняя производительность труда, если количество труда увеличить на 4%, а фондов увеличить на 3%? а) снизится на 1,0% б) повысится на 1,2% в) снизится на 3,0% г) повысится на 1,0% 27.В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,3, а по фондам 0,6. На сколько процентов нужно увеличить количество труда, чтобы при уменьшении фондов на 2% выпуск остался прежними? а) на 2,5% б) на 1,0% в) на 4,0% г) на 0,9% 28.В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,4, а по фондам 0,5. Какова эластичность замещения капитала (фондов) трудом? а) -1,2 б) -0,8 в) 1,2 г) 1,0 29.Для производственной функции $y = 0,25\, x_1{}^{0,4} x_2{}^{0,6}$ укажите предельную производительность первого фактора производства в точке (1;1): а) 0,1 б) 0,6

	в) 0,25 г) 0,4 30.Для производственной функции $y = 0{,}25\, x_1{}^{0{,}4} x_2{}^{0{,}6}$ укажите предельную производительность второго фактора производства в точке (1;1): а) 0,25 б) 0,6 в) 0,15 г) 0,4 31.Для производственной функции $0{,}25\, x_1{}^{0{,}4} x_2{}^{0{,}6}$ укажите эластичность выпуска по второму фактору производства: а) 0,1 б) 0,15 в) 0,4 г) 0,6 32.Для производственной функции $0{,}25\, \mathrm{x}_1{}^{0{,}4} \mathrm{x}_2{}^{0{,}6}$ укажите эластичность выпуска по первому производственному ресурсу: а) 0,1 б) 0,15 в) 0,4 г) 0,6 33.Для производственной функции $0{,}25\, \mathrm{x}_1{}^{0{,}4} \mathrm{x}_2{}^{0{,}6}$ укажите предельную норму замены первого фактора производства: а) $-\frac{2\mathrm{x}_2}{3\mathrm{x}_1}$ б) $-\frac{3\mathrm{x}_2}{2\mathrm{x}_1}$ в) $-\frac{2\mathrm{x}_1}{3\mathrm{x}_2}$ г) $-\frac{3\mathrm{x}_2}{2\mathrm{x}_1}$ 34.Для производственной функции $\mathrm{y} = \mathrm{K}^{0{,}5}\mathrm{L}^{0{,}5}$, где K – капитал, L – труд, предельный продукт труда $\frac{\partial \mathrm{Y}}{\partial \mathrm{L}}$ при K=4, L=25 равен а) -1,25 б) -2,5 в) -0,4 г) 0,2 35.Эластичности функции полезности по товарам А и В равны соответственно 0,4 и 0,6, цены 2,0 и 2,5. Чему равен спрос на товары, если

потребительский бюджет 100:

а) 24 и 22

б) 20 и 24

в) 22 и 24

г) 24 и 22

36.Эластичности функции полезности по товарам А и В равны соответственно 0,4 и 0,6, цены 2,0 и 2,5. При каком бюджете спрос на товар А будет равен 15:

а) 50

б) 55

в) 70

г) 75

37. Эластичность производственного результата по ресурсу равна 0,3. Это значит, что

а) с увеличением ресурса на единицу результат возрастает на 0,3 единицы

б) с увеличением ресурса на единицу результат возрастает на 3%

в) с увеличением ресурса на 1% результат возрастает на 0,3%

г) с увеличением ресурса на 1% результат возрастает на 0,3 единицы

38.Найти функцию спроса для набора из двух товаров, если функция полезности имеет вид: $u(x_1, x_2) = {x_1}^{0,4}{x_2}^{0,6}$, цены первого и второго товаров равны p_1 и p_2, доход равен *I*.

39.Пусть некоторое производство можно описатьс помощью функции Кобба-Дугласа. В Настоящее время один работник производит в месяц продукции на 8000 руб. Общая численность работников 400 чел. Основные фонды оцениваются в 6,4 млн. руб. Известно, что для учвеличения выпуска продукции на 5% следует либо увеличить стоимость фондов на 10%, либо численность работников на 20%. Составить для данного производства функцию Кобба-Дугласа, определив коэффициенты эластичности. Определить среднюю и предельную производительность труда. Определить среднюю и предельную фондоотдачу. Найти нормы замещения ресурсов, предельные нормы замены. Дать экономическую интерпретацию полученным показателям. Определить численность работников, необходимую для сохранения объема выпуска при увеличении и уменьшении основных фондов в 4 раза.

40.Дана производственная функция $y(x_1, x_2) = 9{,}5{x_1}^{0,3}{x_2}^{0,4}$, где у-объем товарной продукции в стоимостном выражении, x_1 – фонд заработной платы, x_2 – объем основных фондов. Произошли следующие изменения: фонд заработной платы увеличился на 6%, стоимость основных фондов снизилась на 8%. На сколько процентов при этом изменится объем товарной продукции, производительность труда, фондоотдача?1. Используя балансовые соотношения, завершите составление баланса.

Потребление / Производство	P_1	P_2	P_3	Конечное потребление Y_i	Валовой продукт X_i
P_1	15		20		100
P_2	30		25	60	
P_3	10	15	20		85
Условно-чистая продукция V_j		50			
Валовой продукт X_j		150			

41.Вектор валового продукта (300, 200, 400), вектор коэффициентов прямых затрат труда (10, 20, 30), вектор коэффициентов полных затрат труда (30, 30, 50). Потребность в трудовых ресурсах равна:

а) 19000;

б) 35000;

в) 30000;

г) 24000;

42.Вектор конечного продукта (200, 100, 300), вектор коэффициентов прямой фондоемкости (15, 25, 30), вектор коэффициентов полной фондоемкости (20, 30, 40)). Потребность в фондах равна:

а) 14500;

б)15400;

в)19500;

г)19000.

43.Вычислить изменения межотраслевых потоков, если известна матрица коэффициентов полных материальных затрат B и задан вектор изменения конечного продукта $\Delta\bar{y}$:

$$B = \begin{pmatrix} 1{,}3 & 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}45 & 1{,}2 & 0{,}25 \\ 0{,}4 & 0{,}45 & 1{,}15 \end{pmatrix}, \quad \Delta\bar{y} = \begin{pmatrix} 5 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

44. По данным отчетного баланса найдите матрицу прямых материальных затрат

Потребление / Производство	P_1	P_2	P_3	Конечное потребление Y_i	Валовой продукт X_i
P_1	80	40	40	40	200
P_2	50	150	100	200	500
P_3	50	200	100	50	400
Условно-чистая продукция V_j	20	110	160		
Валовой продукт X_j	200	500	400		

45. По данным отчетного баланса составьте систему балансовых уравнений

Потребление / Производство	P_1	P_2	P_3	Конечное потребление Y_i	Валовой продукт X_i
P_1	20	30	40	10	100
P_2	40	40	100	20	200
P_3	30	40	150	80	300
Условно-чистая продукция V_j	10	90	10		

Валовой продукт X_j	100	200	300		

46. Для приведенной балансовой таблицы по заданному вектору $\bar{x} = \begin{pmatrix} 220 \\ 550 \\ 500 \end{pmatrix}$ найдите вектор конечного потребления

Потребление / Производство	P_1	P_2	P_3	Конечное потребление Y_i	Валовой продукт X_i
P_1	40	40	50	70	200
P_2	20	80	100	200	400
P_3	100	20	300	80	500
Условно-чистая продукция V_j	40	260	50		
Валовой продукт X_j	200	400	500		

47. Для приведенной балансовой таблицы по заданному вектору $\bar{y} = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \\ 100 \end{pmatrix}$ найдите вектор валовой продукции.

Потребление / Производство	P_1	P_2	P_3	Конечное потребление Y_i	Валовой продукт X_i
P_1	40	80	100	80	400
P_2	40	160	200	100	500
P_3	200	200	100	100	600
Условно-чистая продукция	120	60	200		

	V_j					
	Валовой продукт X_j	400	500	600		

48. Для трехотраслевого баланса известны матрица прямых материальных затрат A и вектор конечного продукта $\bar{y}$. Определить валовое производство $\bar{x}$, обеспечивающее заданный конечный продукт:

а) $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 & 0,4 \\ 0,25 & 0,4 & 0,2 \\ 0,5 & 0,125 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad \bar{y} = \begin{pmatrix} 40 \\ 200 \\ 100 \end{pmatrix}.$

49. По матрице прямых затрат A и вектору валового продукта $\bar{x}$ трех взаимосвязанных отраслей экономической системы рассчитайте конечное потребление $\bar{y}$ каждой отрасли.

а) $A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,2 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad \bar{x} = \begin{pmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{pmatrix}.$

Тематика контрольных работ

Раздел дисциплины	**Темы**
Классическая оптимизация. Математическое программирование.	Задачи линейного программирования: графический, симплексный метод решения, теория двойственности, транспортная задача.
Моделирование производства и потребления. Балансовые модели	Производственные функции, задачи межотраслевого баланса.

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

Раздел дисциплины	**Вопросы**
Классическая оптимизация. Математическое программирование.	1. Линейное векторное n-мерное пространство. 2. Скалярное произведение. Угол между векторами. 3. Матрицы. Операции над матрицами. 4. Определители. Их свойства. 5. Миноры и алгебраические дополнения. 6. Обратная матрица. 7. Системы линейных уравнений. 8. Нахождение решений общей системы уравнений. 9. Метод Гаусса. Нахождение опорных решений. 10. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.

	11. Прямая линия на плоскости. 12. Функции многих переменных. Непрерывность. 13. Частные производные. Полный дифференциал. 14. Производная функции по направлению. 15. Градиент. 16. Частные производные высших порядков. 17. Экстремумы функции двух переменных. 18. Задачи оптимизации. Классические задачи оптимизации. 19. Необходимое и достаточное условия экстремума функции многих переменных. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. 20. Задачи условной оптимизации. Метод Лагранжа. Общая задача математического программирования. Основные понятия и определение. 21. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Различные виды записи. Переход от одного вида задачи линейного программирования к другому. 22. Математическая модель задачи на оптимальное использование ресурсов. 23. Математическая модель задачи на оптимальный раскрой материала (по длине). 24. Теорема об экстремуме целевой функции. 25. Теорема об альтернативном оптимуме. 26. Графический метод решения ЗЛП. 27. Симплексный метод решения ЗЛП. 28. Симметричные двойственные задачи. 29. Несимметричные двойственные задачи. 30. Основные леммы теории двойственности. 31. Основные теоремы теории двойственности. 32. Экономическая интерпретация двойственных задач. 33. Постановка транспортной задачи (ТЗ). Математическая модель. 34. Теоремы о системе ограничений ТЗ. 35. Алгоритм решения ТЗ, нахождение исходного опорного решения. 36. Алгоритм решения ТЗ, Проверка на оптимальность, переход к новому опорному решению. 37. Вырожденность, альтернативный оптимум в ТЗ. 38. Открытая модель ТЗ. 39. Нелинейное программирование. Графический метод. 40. Решение задач.
Моделирование производства и потребления. Балансовые модели	41. Производственные функции, их общие свойства. 42. Производственная функция Кобба-Дугласа. 43. Анализ производства на основе ПФКД. Предельные и средние показатели. Эластичность факторов. Нормы замены. Предельные нормы замены. 44. Масштаб и эффективность производства. 45. Функции полезности, их свойства. Кривые безразличия. 46. Задача потребительского выбора. 47. Функции спроса.

	48. Модель Стоуна. 49. Уравнение Слуцкого. Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. 50. Динамические балансовые модели. Магистральная модель фон Неймана.

6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы
«отлично»	Повышенный УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
«хорошо»	Стандартный УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
«удовлетворительно»	Пороговый УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне