Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 12.09.2026 20:44:28
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет
Кафедра региональной экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
региональной экономики и менеджмента
(наименование кафедры полностью)

_____ Ю.С. Положенцева
(подпись)

«_31_» __08____ 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
Экономико-математические методы и модели
(наименование дисциплины)

38.03.02 Менеджмент
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2026

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема 1 «Основные понятия математического моделирования социально экономических систем. Основные этапы и принципы построения модели»
1. Назначение экономико-математических моделей.
2. Классификация экономико-математических моделей.
3. Этапы разработки экономико-математической модели.
4. Отличие концептуальной и структурной модели.
5. Что такое целевая функция?
6. Что такое решение и оптимальное решение экономико-математической задачи?
7. Что такое алгоритм?
8. Когда целесообразно применять системный анализ и имитационное моделирование?
9. Отличия имитационного и математического моделирования.

Тема 2 «Регрессия и корреляция»
1. Как оцениваются параметры уравнения линейной регрессии, что обозначают?
2. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?
3. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов отклонений?
4. Как оценивается значимость уравнения регрессии?
5. В чем смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется?
6. Что показывает коэффициент эластичности?
7. Как определить показатель тесноты связи для линейной регрессии?
8. Для чего проводится дисперсионный анализ результатов регрессии?
9. Как определяется коэффициент детерминации и что он показывает?
10. Как применяется уравнение парной линейной регрессии для прогнозирования?

***Шкала оценивания*:** 6 балльная
Критерии оценивания:

6-5 баллов (или оценка **«отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается

на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4-3 баллов (или оценка **«хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2-1 баллов (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка **«неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Тема 2 «Регрессия и корреляция»

Для 10 предприятий известны: стоимость основных производственных фондов (млн руб.) и среднесуточная производительность (тонн). Необходимо найти уравнение парной линейной регрессии зависимости производительности от стоимости основных фондов и построить точечную диаграмму с линией тренда.

Таблица 1. Стоимость основных производственных фондов (млн руб.)

№	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1.	17,0	13,5	2,0	18,6	1,0	5,5	3,0	2,1	2,9	3,3
2.	17,3	14,3	3,2	19,1	2,1	7,0	3,7	2,5	3,3	3,7
3.	18,6	16,5	3,5	20,2	2,3	7,2	4,7	2,9	3,8	4,1
4.	19,1	17,0	4,2	20,7	2,9	8,2	5,0	3,3	3,9	4,2
5.	20,0	19,4	5,6	22,3	3,3	8,5	5,6	3,8	4,2	4,5
6.	20,7	20,3	3,1	24,0	4,4	8,8	6,2	4,0	4,9	5,6
7.	22,3	21,9	6,8	25,8	5,3	9,2	7,9	5,0	5,0	5,9
8.	25,0	24,5	7,9	27,2	5,2	9,4	8,5	6,9	5,8	6,1
9.	27,3	28,9	9,5	29,4	7,9	9,8	9,0	7,4	6,3	7,9
10.	36,8	30,0	9,3	33,1	8,1	9,9	9,5	7,5	7,4	9,0

Таблица 2. Среднесуточная производительность (тонн)

№	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1.	30,6	65,6	64,5	29,4	57,8	29,5	66,0	28,0	28,0	58,1
2.	33,8	68,4	68,3	30,6	64,5	30,6	70,2	30,6	30,6	65,4
3.	37,8	77,3	70,2	34,2	68,3	34,2	74,6	37,8	37,8	77,3
4.	40,2	79,0	79,3	35,2	70,2	35,2	79,3	40,2	40,2	79,0
5.	41,5	81,5	82,6	40,7	75,2	40,7	81,4	41,5	41,5	81,2
6.	44,3	83,0	95,5	43,5	79,3	44,5	83,0	44,3	44,3	83,0
7.	50,0	86,4	96,2	44,2	80,5	47,2	87,3	50,0	50,0	86,4
8.	58,3	95,4	101,4	50,2	89,0	51,8	88,2	58,3	58,3	95,4
9.	60,2	99,6	105,0	53,3	90,2	55,2	94,2	60,2	60,2	98,8
10.	62,6	104,3	106,1	55,0	91,2	56,7	95,0	64,0	64,0	99,4

Тема 3 «Системы эконометрических уравнений»

Оформление контрольной работы

Контрольная работа выполняется и защищается в установленные преподавателем сроки.

Титульный лист контрольной работы должен содержать все необходимые реквизиты: названия института и факультета; наименование учебной дисциплины; номер группы и номер зачетной книжки, Ф.И.О. студента и преподавателя.

Решение задач контрольной работы должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны

быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Для решения задач допустимо использование как средств Excel, так и других специализированных программ.

По результатам выполненной контрольной работы проводится собеседование, в ходе которого преподаватель определяет окончательное число баллов, полученных студентом за контрольную работу.

Для получения максимального числа баллов по результатам собеседования студент должен знать теоретические основы тематики задач контрольной работы и уметь ответить на конкретные вопросы по содержанию проверенной работы.

Номер Вашего варианта соответствует порядковому номеру в журнале (ведомости) группы (если преподавателем не задан другой порядок выбора варианта).

Студенты по желанию могут самостоятельно сформулировать постановку задачи, собрать статистические данные и по ним выполнить контрольную работу. Тема работы до начала выполнения обязательно должна быть согласована с преподавателем. Данные должны быть подтверждены работающими ссылками на интернет источники.

В ходе выполнения работы требуется:

- Провести поэтапное решение задачи, используя Excel или с помощью других прикладных программ (GRETL, RStudio и т.п.);
- Для проверки предоставить преподавателю файл с расчетами и распечатать протокол решения в текстовом редакторе.

Протокол отчета должен содержать:

1) Решение задач контрольной работы должно сопровождаться необходимыми расчетами и комментариями, то есть все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы соответствующими теоретическими положениями.
2) Фрагменты исходного рабочего листа Excel или окна вывода других используемых программных продуктов.
3) Диалоговые окна инструментов «Регрессия» «Анализа данных» или «Поиска решения», функции ЛИНЕЙН и т.п.
4) Фрагмент рабочего листа Excel, содержащий результаты решения и графические результаты моделирования и прогнозирования.

Примерная тематика тем контрольной работы:

1. Экономико-математические модели управления запасами.
2. Однономенклатурные экономико-математические модели управления запасами.
3. Многономенклатурные экономико-математические модели управления запасами.
4. Экономико-математические модели хранения запасов.
5. Экономико-математические модели систем снабжения.
6. Экономико-математические методы прогнозирования данных для задач управления запасами.
7. Экономико-математические модели спроса и потребления.

8. Экономико-математические модели потребления (кривые безразличия).
9. Экономико-математические модели поведения потребителя.
10. Экономико-математические модели производственной деятельности предприятия.
11. Экономико-математические модели производства.
12. Экономико-математические модели, использующие аппарат производственных функций.
13. Экономико-математические модели различных видов рынка.
14. Экономико-математические модели общего равновесия функционирования рынка.
15. Макроэкономическая теория и экономико-математическое моделирование.
16. Экономико-математические модели национального дохода, экономического роста, делового цикла.
17. Экономико-математические модели потребления на основе регрессионного анализа.
18. Основы регрессионного анализа и его применение в экономико-математическом моделировании потребления.
19. Экономико-математические модели равновесного производства.
20. Экономико-математические модели межотраслевого баланса.
21. Анализ ЭММ, построенных на основе линейного программирования.
22. Динамические модели межотраслевых связей.
23. Экономико-математические модели равновесного роста. Траектория Фон-Неймана.
24. Экономико-математические модели равновесных цен. Цены Фон-Неймана.
25. Магистральные модели. Магистральная модель потребления.
26. Магистральные модели. Магистральная модель накопления.
27. Общая теория операций и применение экономико-математических методов и моделей при их исследовании.
28. Экономико-математические модели основных операций менеджмента.
29. Экономико-математические модели линейного программирования в операциях менеджмента.
30. Экономико-математические модели систем массового обслуживания.
31. Теория массового обслуживания и экономико-математическое моделирование.
32. Экономико-математические модели, использующие аппарат теории игр.
33. Теория игр и экономико-математическое моделирование.
34. Экономико-математические методы сетевого планирования и управления.
35. Экономико-математические модели оптимизации производственного плана предприятия.
36. Экономико-математические модели и методы анализа инвестиционных проектов.

37. Экономико-математические модели в управлении финансовыми активами.
38. Экономико-математическое моделирование оптимального управления финансовыми активами.
39. Экономико-математические модели перспектив развития и размещения предприятий отрасли.
40. Экономико-математическое моделирование оптимального развития и размещения предприятий отрасли
41. ЭММ статической оптимизации в теории личного потребления.
42. ЭММ статической оптимизации в теории фирмы.
43. ЭММ статической оптимизации в теории общего равновесия.
44. ЭММ статической оптимизации экономических процессов (экономика благосостояния).
45. ЭММ динамической оптимизации при решении задач управления.
46. ЭММ динамической оптимизации и теория оптимального экономического роста.
47. Экономико-математическое моделирование предприятий, ведущих ВЭД
48. ЭММ задачи о минимальном покрывающем дереве в графе.
49. ЭММ задач стохастического программирования.
50. ЭММ задачи целевого программирования.
51. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
52. Решение задач векторной оптимизации методом свертки системы показателей эффективности.
53. ЭММ задачи о максимальном покрывающем дереве в графе.
54. Двухкритериальная задача о назначениях.
55. ЭММ задачи определения пути минимальной длины с помощью VBA.
56. ЭММ задачи оптимизации комплекса производственных операций по времени.
57. ЭММ задачи оптимизации проекта по стоимости.
58. ЭММ задачи о разбиении.
59. ЭММ задачи оптимизации потоков в сетях.
60. ЭММ задачи о максимальном потоке.
61. ЭММ задачи о потоке минимальной стоимости.
62. ЭММ задачи определения критического пути сетевого графика с помощью VBA.
63. ЭММ задачи о кратчайшем маршруте.
64. ЭММ задач планирования в условиях определенности.
65. ЭММ задач принятия решений в условиях неопределенности.
66. ЭММ задач принятия решений в экономической сфере с учетом фактора риска.
67. Решение задач векторной оптимизации методом последовательных уступок.
68. ЭММ задач сетевого планирования в условиях неопределенности.
69. ЭММ задач динамического программирования.
70. ЭММ задачи инвестирования проектов.

71. Игровые модели теории принятия решений.
72. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
73. Имитационное моделирование инвестиционных проектов.
74. ЭММ в управлении финансовыми активами.
75. ЭММ задачи оптимизации портфеля ценных бумаг.
76. ЭММ паутинообразной модели рынка и модели Самуэльсона.
77. ЭММ предельной производительности. Изокванты.
78. ЭММ задач векторной оптимизации методом ведущего критерия.
79. ЭММ задач долгосрочного планирования с помощью управляемых марковских цепей.
80. ЭММ задачи выбора оптимальной стратегии для задач с конечным горизонтом планирования.

94. Имеется следующая модель:

$$y_1 = a_1 + b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + c_{12}y_2,$$
$$y_2 = a_2 + b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + c_{21}y_1,$$
$$y_3 = a_3 + b_{31}x_1 + b_{33}x_3.$$

Приведенная форма этой модели имеет вид

$$y_1 = 6 + 8x_1 + 10x_2 + 4x_3,$$
$$y_2 = 16 - 12x_1 - 70x_2 + 8x_3,$$
$$y_3 = 10 - 5x_1 - 22x_2 + 5x_3.$$

Определите все возможные структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели.

96. Имеется следующая модель:

$$y_1 = b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + c_{12}y_2,$$
$$y_2 = b_{22}x_2 + c_{23}y_3 + c_{21}y_1,$$
$$y_3 = b_{31}x_1 + b_{33}x_3 + c_{32}y_2.$$

Приведенная форма этой модели имеет вид

$$y_1 = 3x_1 - 6x_2 + 2x_3,$$
$$y_2 = 2x_1 + 4x_2 + 10x_3,$$
$$y_3 = -5x_1 + 6x_2 + 5x_3.$$

Определите структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели проверьте структурную форму модели на идентификацию.

101. Пусть имеются условные данные, представленные в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Период времени	Темп прироста					% безработных, x_1
	зарплаты, y_1	цен, y_2	дохода, y_3	цен на импорт, x_2	экономически активного населения, x_3	
1	2	6	10	2	1	1
2	3	7	12	3	2	2
3	4	8	11	1	5	3
4	5	5	15	4	3	2
5	6	4	14	2	3	3
6	7	9	16	2	4	4
7	8	10	18	3	4	5

Определите параметры структурной модели следующего вида:

$$y_1 = b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + c_{12}y_2,$$
$$y_2 = b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + c_{21}y_1,$$
$$y_3 = c_{31}y_1 + b_{33}x_3.$$

Тема 4 «Линейное программирование»

Вариант 1

Для кормления коров используются концентрированные и грубые корма. Один кг концентрата содержит 1 кормовую единицу и 0,08 протеина. Один кг грубых кормов содержит 0,25 кормовых единиц и 0,04 протеина. Суточный рацион одной коровы должен содержать не менее 10 кормовых единиц и не менее 1,2 единиц протеина. Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления при условии, чтобы стоимость рациона была минимальной, если 1 кг концентрата стоит 5 ден. ед., а 1 кг грубых кормов – 2 ден.ед. Построить экономико-математическую модель задачи, получить решение графическим методом.

Вариант 2

Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный — 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный — 4 ден. ед. Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость? Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на максимум, и почему?

Вариант 3

На имеющихся у фермера 400 га земли он планирует посеять кукурузу и сою. Сев и уборка кукурузы требуют на каждый гектар 200 ден. ед. затрат, а сои — 100 ден. ед. На покрытие расходов, связанных с севом и уборкой, фермер получил ссуду в 60 тыс. ден. ед. Каждый гектар, засеянный кукурузой, принесет 30 центнеров, а каждый гектар, засеянный соей, — 60 центнеров. Фермер заключил договор на продажу, по которому каждый центнер кукурузы принесет ему 3 ден. ед., а каждый центнер сои — 6 ден. ед. Однако согласно этому договору фермер обязан хранить убранное зерно в течение нескольких месяцев на складе, максимальная вместимость которого равна 21 тыс. центнеров. Фермеру хотелось бы знать, сколько гектаров нужно засеять каждой из этих культур, чтобы получить максимальную прибыль. Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Вариант 4

Финансовый консультант фирмы «АВС» консультирует клиента по оптимальному инвестиционному портфелю. Клиент хочет вложить средства (не более 25 000 долл.) в два наименования акций крупных предприятий в составе холдинга «Дикси». Анализируются акции «Дикси - Е» и «Дикси - В». Цецы на акции: «Дикси - Е» — 5 долл. за акцию; «Дикси - В» — 3 долл. за акцию. Клиент уточнил, что он хочет приобрести максимум 6000 акций обоих наименований, при этом акций одного из наименований должно быть не более 5000 штук. По оценкам «АВС», прибыль от инвестиций в эти акции в следующем году составит: «Дикси - Е» — 1,1 долл.; «Дикси -В» — 0,9 долл. 8 Задача консультанта состоит в том, чтобы выдать клиенту рекомендации по оптимизации прибыли от инвестиций. Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Вариант 5

Завод — производитель высокоточных элементов для автомобилей выпускает два различных типа деталей — X и Y. Завод располагает фондом рабочего времени в 4000 чел.-ч в неделю. Для производства одной детали типа X требуется 1 чел.-ч, а для производства одной детали типа Y—2 чел.-ч. Производственные мощности завода позволяют выпускать максимум 2250 деталей типа X и 1750 деталей типа У в неделю. Каждая деталь типа X требует 2 кг металлических стержней и 5 кг листового металла, а для производства одной детали типа Y необходимо 5 кг металлических стержней и 2 кг листового металла. Уровень запасов каждого вида металла составляет 10 000 кг в неделю. Кроме того, еженедельно завод поставляет 600 деталей типа X своему постоянному заказчику. Существует также профсоюзное соглашение, в соответствии с которым общее число производимых в течение одной недели

деталей должно составлять не менее 1500 штук. Сколько деталей каждого типа следует производить, чтобы максимизировать общий доход за неделю, если доход от производства одной детали типа X составляет 30 ден. ед,, а от производства одной детали типа Y — 40 ден. ед.? Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Вариант 6

Фирма производит два широко популярных безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю продукцию, которая будет произведена. Однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью имеющегося оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 ч работы оборудования, а для производства 1 л «Тоника» — 0,04 ч. Расход специального ингредиента составляет 0,01 кг и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоника» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 ч времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Прибыль фирмы составляет 0,10 ден. ед. за 1 л «Лимонада» и 0,30 ден. ед. за 1 л «Тоника». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневной прибыли? Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.

Вариант 7

Совхозу требуется не более 10 трехтонных автомашин и не более 8 пятитонных. Отпускная цена автомашины первой марки 2 000 ден. ед., второй марки 4 000 ден.ед. Совхоз может выделить для приобретения машин 40 000 ден. ед. Сколько следует приобрести автомашин каждой марки в отдельности, чтобы их общая (суммарная) грузоподъемность была максимальной. Построить экономико-математическую модель задачи, получить решение графическим методом.

Вариант 8

Рацион для питания животных на ферме состоит из двух видов кормов I и II. Один килограмм корма I стоит 80 ден. ед. и содержит: 1 ед. жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов, 2 ед. нитратов. Один килограмм корма II стоит 10 ден. ед. и содержит 3 ед. жиров, 1 ед. белков, 8 ед. углеводов, 4 ед. нитратов. 14 Составить наиболее дешевый рацион питания, обеспечивающий жиров не менее 6 ед., белков не менее 9 ед., углеводов не менее 8 ед., нитратов не более 16 ед. Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.

Тема 5 «Транспортная задача»

Вариант 1

Найти тремя методами опорный план транспортной задачи, в которой запасы на трех складах равны 160, 140, 170 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 120, 50, 200, 110 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 & 8 \\ 9 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}.$$

Вариант 2

Найти тремя методами опорный план ТЗ, в которой запасы на трех складах равны 210, 170, 65 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 125, 90, 130, 100 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие:

$$\begin{pmatrix} 5 & 8 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 & 9 \\ 9 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 3

Три электрогенерирующие станции мощностью 25, 40 и 30 миллионов кВт·ч поставляют электроэнергию в три города. Максимальная потребность в электроэнергии этих городов оценивается в 30, 35 и 24 миллионов кВт·ч. Цены за миллион кВт·ч в данных городах приведены в табл.4.4.

Таблица 4.4

Стоимость за электроэнергию, руб./млн.кВт·ч

		Города		
		1	*2*	*3*
Станция	*1*	600	700	400
	2	320	300	350
	3	500	480	450

В августе на 20% возрастает потребность в электроэнергии в каждом из трех городов. Недостаток электроэнергии могут восполнить из другой электросети по цене 1000 за 1 миллион кВт·ч. Но третий город не может подключиться к альтернативной электросети. Электрогенерирующие станции планируют разработать наиболее экономичный план распределения электроэнергии и восполнения ее недостатка в августе. Сформулируйте эту задачу в виде транспортной модели.

Тема 6 «Теория игр»

Задание 1

Двое играют в следующую игру. Игрок 1 бросает случай- ным образом на горизонтальную плоскость игральный ку- бик, но игроку 2 не сообщает исход бросания. Игрок 2 пы- тается отгадать, четное выпало число очков или нечетное. Если выпадает четное число очков и игрок 2 угадывает это, то он получает от игрока 1 количество денежных единиц, равное выпавшему числу. Если выпадает нечетное число очков и игрок 2 угадывает это, то игроки ничего не пла- тят друг другу. Если игрок 2 не отгадывает, то он платит игроку 1 в размере выпавшего числа. Составьте таблицу выигрышей игроков. Вычислите сред- ние ожидаемые выигрыши игроков (на одну игру), если игрок 2: а) всегда называет «четное»; б) с вероятностью 1/2 выбирает «четное».

Задание 2

Производитель выбирает один из двух видов продукции, которую он может производить в разных условиях внеш- ней обстановки. Получаемый доход от производства за- висит от вида продукции и соответствующей обстановки и представлен в следующей таблице.

Таблица доходов	Вид обстановки	
Вид продукции	B_1	B_2
A_1	100	200
A_2	150	50

Цель производителя — максимизация дохода. Определите: а) наиболее выгодный вид производимой продукции, если относительная частота появления обста- новок В1 и В2 определяется отношением 2:3; б) гаранти- руемый средний доход производителя, если обстановку выбирает противодействующая сторона с целью миними- зации дохода производителя.

Задание 3

Предприниматель, осуществляющий ремонт автомашин, определяет, какое выбрать число ремонтных мест в ма стерской, чтобы в последующем получить максимальную выручку. При этом имеются следующие данные: выручка с каждой обслуженной машины будет составлять 9 денеж- ных единиц (д. е.); простой (когда машин на обслужива- нии нет) приведет к убытку 6 д. е.; убыток от невозможно- сти обслужить (нет свободных ремонтных мест) составит 5 д. е. (например, штраф от несвоевременного обслужи- вания). Ремонтных машиномест может быть 2, 3, 5, 8. Со- ставьте таблицу доходов, если машины будут поступать на ремонт в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 8 штук. Выберите предпочтительный вариант числа ремонтных мест в мастерской при условии максимизации выручки, если относительная частота поступления: 2, 3, 4 автома- шин одинаковая; 1 или 8 автомашин каждая в два раза меньше, чем 5 автомашин, и в 4 раза меньше, чем 2 авто- машины.

Задание 4

В игре «Семейный спор» найдите вероятности выбора стратегий «Ф» и «Т» игроками и соответствующие сред- ние ожидаемые выигрыши, которые при этом гарантируются.

Вариант 5

Два игрока одновременно и независимо друг от дру- га выбирают одну из цифр — 1 или 2. В случае совпадения выбранных цифр выигрывает первый игрок, при несовпадении — второй игрок. Выигравший получает от проигравшего сумму в размере выбранной проигравшим цифры, причем если выигрывает второй игрок, то он возвращает первому половину полученной суммы. Определить, как должен действовать первый игрок, чтобы обеспечить себе больший средний выигрыш, чем у второго игрока.

Тема 7 «Модели массового обслуживания»

Задача 1.8. Интенсивность простейшего потока заявок равна λ. 1) Определить, поступление какого *числа заявок* за промежуток времени $(\tau_1; \tau_2)$ наиболее вероятно. 2) *Сравнить* это значение со средним числом заявок, поступающих за промежуток времени $(\tau_1; \tau_2)$. 3) Определить *вероятность* того, что промежуток времени между двумя соседними заявками в потоке будет находиться в интервале $(\tau_1; \tau_2)$.

Таблица 1.8

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
λ, с$^{-1}$	*0,25*	*0,25*	*0,5*	*0,5*	*1,0*	*1,0*	*1,5*	*1,5*	*2,0*	*2,0*
τ_1, с	*0*	*2,0*	*0*	*1,0*	*0*	*1,0*	*0*	*1,0*	*0*	*0,5*
τ_2, с	*2,0*	*6,0*	*2,0*	*4,0*	*1,5*	*2,0*	*3,0*	*2,0*	*4,0*	*1,0*

Задача 1.9. Длительность обслуживания заявок в СМО распределена по экспоненциальному закону. Для заданной интенсивности обслуживания заявок μ определить, *вероятность* того, что длительность обслуживания заявок будет больше величины τ.

Таблица 1.9

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
μ, с$^{-1}$	*0,5*	*0,5*	*1,0*	*1,0*	*2,0*	*2,0*	*2,5*	*2,5*	*4,0*	*5,0*
τ, с	*3,0*	*2,0*	*2,0*	*0,5*	*1,0*	*2,0*	*0,5*	*1,0*	*0,5*	*1,0*

Задача 1.10. В систему поступает простейший поток заявок с интенсивностью λ. Рассчитать: а) *математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации* интервала времени между соседними заявками в потоке; б) *математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации* числа заявок, поступающих в систему за время τ

Таблица 1.10

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
λ, с$^{-1}$	*0,2*	*0,4*	*0,5*	*0,8*	*2,0*	*2,5*	*4,0*	*5,0*	*10*	*20*
τ, с	*5,0*	*4,0*	*2,0*	*1,0*	*1,0*	*2,0*	*4,0*	*5,0*	*0,5*	*1,0*

Задача 1.12. В двухканальную СМО поступает простейший поток заявок со средним интервалом между соседними заявками *a* секунд, причем каждая *k*-я заявка направляется ко второму прибору. Чему равна *интенсивность потока заявок* ко второму прибору? Чему равен *коэффициент вариации интервалов* между заявками потока ко второму прибору?

Таблица 1.12

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
a, с	*0,2*	*0,4*	*0,5*	*0,8*	*2,0*	*2,5*	*4,0*	*5,0*	*10*	*20*
k	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*12*	*16*

Тема 8 «Демографические модели»

Индивидуальное задание № 1

1. Имеется популяция животных двух возрастов: молодые и взрослые. За единицу времени молодые становятся взрослыми, а пара взрослых либо рождает в среднем заданное число пар 6 молодых, либо погибает с известной вероятностью. В начальный момент имеется определенное количество пар взрослых. Найти среднее число пар взрослых в любой момент времени.
2. Рост численности населения описывается обобщенной моделью Мальтуса (логистической или гиперболической). Сделать прогноз на определенное число лет по начальному условию.
3. Сила смертности описывается заданной моделью (гиперболической или степенной) с одним известным параметром. По известной средней продолжительности жизни найти вероятность дожития и среднюю продолжительность предстоящей жизни в определенном возрасте. Вычислить коэффициент Джини и медианную (модальную) продолжительность жизни.
4. В модели Гомпертца-Мейкхэма при известных параметрах найти вероятность дожития до определенного возраста и медианную (модальную) продолжительность жизни.
5. В модели смертности Брасса по известным данным оценить параметры и найти вероятность дожить до определенного возраста.
6. Провести декомпозицию изменения средней продолжительности жизни при изменении некоторых параметров заданной модели смертности (гиперболической или степенной).
7. Провести декомпозицию разности средней продолжительности жизни по причинам по заданной таблице.

Индивидуальное задание № 2

1. Дано распределение числа потомков (от 0 до 3). Найти среднее число потомков и вероятность вырождения ветвящегося процесса. Вычислить коэффициент Джини.
2. В модели Лотки по известным показателям найти параметры и вычислить вероятность вырождения.
3. Дана функция возрастной фертильности (сумма экспонент). Найти среднее число детей и средний возраст матерей.
4. В модели рождаемости Брасса найти рождаемость в определенном возрасте и максимальную рождаемость при известных среднем числе детей и среднем возрасте матерей.
5. Построить доверительный интервал для рождаемости по известным данным.
6. Проверить гипотезу о равенстве рождаемости (заданному числу, мальчиков и девочек, в двух городах и т.п.).
7. Проверить гипотезу о постоянстве рождаемости в течение года (по таблице).

Индивидуальное задание № 3

1. Сила смертности описывается заданной моделью (гиперболической или степенной) с одним известным параметром. По средней продолжительности

жизни найти средний возраст стационарного населения.
2. В модели естественного движения населения заданы функции рождаемости и смертности (типа экспоненты). Известно, что население стационарно. Найти параметры модели и репродуктивный потенциал Фишера в определенном возрасте.
3. Открытое население из двух групп описывается линейным неоднородным векторно-матричным уравнением с экспоненциальным притоком. При известном начальном условии найти вектор населения в любой момент времени и предельную структуру населения.
4. Построить матрицы объединения U и расщепления S, если объединяются некоторые группы (6 штук) и задан ведущий вектор.
5. Выяснить, какие группы можно объединять при заданной матрице C (4x4) и построить матрицу для новых групп.
6. В организации две группы, заданы интенсивности перехода из каждой в каждую и интенсивности ухода вовне. В задаче регулирования набором найти наименьший показатель роста, при котором достижима заданная структура, и соответствующий вектор набора.
7. Имеется две группы, даны коэффициент естественного прироста в обеих, интенсивность перехода из первой во вторую фиксирована, из второй в первую регулируема. Найти регулируемую интенсивность и коэффициент прироста популяции, соответствующие заданной целевой структуре. Проверить на допустимость и достижимость.

Индивидуальное задание № 4
1. В модели мотивации движения населения с линейной функцией предпочтения и двумя группами известна одна строка интенсивностей и линеаризующие функции. Восстановить матрицу интенсивностей переходов.
2. Найти коэффициенты групповой привлекательности для групп с уровнем жизни, имеющим распределение Вейбулла с заданными параметрами.
3. Найти показатели способности к уходу и коэффициенты групповой привлекательности, в предположении, что все группы полнодоступны, по матрице интенсивностей (3x3).
4. Движение населения между тремя городами описывается обобщенной гравитационной моделью с заданным параметром. Известны расстояния, численности населения городов, некоторые скорости переходов. Найти остальные параметры модели и скорости переходов.
5. Оценить коэффициент Джини в случае 5 групп равной численности по возрастанию доходов, если известны доли доходов этих групп.
6. Доходы граждан имеют заданное распределение (равномерное или Парето), причем определенной доле самых богатых принадлежит известная доля всего дохода. Найти коэффициенты фондов и Джини.
7. Доходы граждан имеют заданное распределение (равномерное или Парето) с известными наименьшим доходом и средним доходом. Найти долю бедных и относительную нехватку доходов, если задан уровень бедности.

Тема 9 «Балансовый метод в экономике. Модель межотраслевого баланса»

ЗАДАНИЕ. *В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден.ед.*

Отрасль		***Потребление***		*Конечный продукт*
		Промышленность	*Сельское хозяйство*	
Производство	*Промышленность*	*a*	*b*	*t*
	Сельское хозяйство	*c*	*d*	*f*

Найти:

1. *плановые объемы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей;*
2. *необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на k%, а промышленности на l%.*

Вариант	***a***	***b***	***c***	***d***	***t***	***f***	***k***	***l***
13	0,4	0,25	0,5	0,4	300	200	30	40

ЗАДАНИЕ.

- *построить таблицу межотраслевого баланса в стоимостном выражении;*
- *найти изменения валовых выпусков при увеличении конечного выпуска первой отрасли на 20%, третьей на 10% и неизменном конечном выпуске второй отрасли;*
- *как следует изменить цены на продукцию отраслей, если поставлены задачи увеличения добавленной стоимости в первой отрасли на 20%, а в третьей на 10%.*

Дана матрица A коэффициентов прямых материальных затрат с компонентами (a_{ij}) и вектор конечного выпуска y с компонентами (y_i).

Номер варианта	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{31}	a_{32}	a_{33}	y_1	y_2	y_3
1	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,2*	*0,2*	*0,1*	*0,3*	*0,2*	*0,1*	*100*	*150*	*190*

ЗАДАНИЕ. *Самостоятельно придумать какую-нибудь линейную модель равновесных цен размера 3x3 и решить её. Затем увеличить на 10 % норму добавленной стоимости в какой-нибудь одной отрасли и вычислить новый вектор равновесных цен, сравнить (в %) со старым.*

***Шкала оценивания*:** 6 балльная
Критерии оценивания:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

1.3 КЕЙС-ЗАДАЧИ

Тема 4 «Линейное программирование»

Описание экономической задачи. Сельскохозяйственный объект может производить два вида продуктов: огурцы и картофель. Известен доход от реализации продукта каждого вида: огурцы — 3 тыс. руб./т, картофель — 2 тыс. руб./т. Для выращивания овощей используются удобрения трех видов, запасы которых равны соответственно 7, 8, 3 кг. Известны затраты каждого вида удобрений на производство каждого вида продукта: на 1 тонну огурцов затрачивается 1 кг удобрений первого вида, 2 кг удобрений второго вида; на 1 тонну картофеля — 2 кг удобрений первого вида, по 1 кг удобрений второго и третьего вида. Требуется составить такой план производства сельскохозяйственного объекта, который обеспечит максимальный доход от реализации всей выпущенной продукции. Запишем условия задачи в виде таблицы (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Вид сырья	Запасы сырья (кг)	Виды продукции и потребности сырья (кг/т)	
		Огурцы	Картофель
Удобрения 1	7	1	2
Удобрения 2	8	2	1
Удобрения 3	3	–	1
Доход от реализации единицы продукции (тыс. руб./кг)		3	2

Тема 6 «Теория игр»

Игроки играют в следующую игру. У игроков имеется по 2 отряда войск. Причем у первого игрока имеется два средних по силе отряда, а у второго игрока имеется один слабый и один сильный отряд. Каждый отряд может за всю игру использовать по 1 защитной и 1 атакующей способности, которые длятся 1 ход. На одном ходу каждый отряд может использовать обе способности. В начале первый игрок определяет какую способность использует какой отряд. Затем второй игрок видит, что использует первый игрок и также выбирает своим отрядам способности. После чего разыгрывается первый ход игры и начинается второй ход. На втором ходу оставшиеся отряды могут использовать оставшиеся способности, вначале действия выбирает первый игрок, а затем второй игрок. Происходит разыгрывание второго хода. После второго хода игра заканчивается. Отряды каждого игрока независимо от самих игроков выбирают себе наиболее предпочтительные цели, которые они наверняка смогут победить (наихудшим для противника образом). Отряд, использующий атакующую способность, уничтожает за ход отряд противника, если на том не было защитной способности (причем выбирается отряд противника без защитной способности). Если оба противоборствующих отряда использовали атакующие способности, то побеждает сильнейший. Если оба противоборствующих отряда используют защитные способности, то оба отряда остаются в игре. По окончанию второго хода дается оценка сложившейся ситуации. Если на конец второго хода остались противоборствующие отряды, то также побеждает

сильнейший. Победа присуждается тому игроку, у кого осталось больше сил на конец второго хода.

Вопросы

1. Определите возможные действия игроков.
2. Составьте дерево игры.
3. Определите выигрыши игроков в конце игры.
4. Проанализируйте дерево игры и найдите равновесие.
5. Предопределен ли победитель в этой игре с самого начала?

Шкала оценивания: 4 балльная.

Критерии оценивания:

4 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

3-2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

2-1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1.1Первые математические модели были созданы:
а) Ф. Кенэ
б) К. Марксом
в) Г. Фельдманом
г) Д. Нейманом
1.2Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это
а) физическая модель
б) аналоговая модель
в) типовая модель
г) математическая модель
1.3Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это
а) физическая
б) аналитическая
в) типовая
г) математическая
1.4Где впервые были предложены сетевые модели?
а) США
б) СССР
в) Англии
г) Германии
1.5Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
а) анализ
б) модель
в) объект
г) субъект
1.6Модели ПЕРТ впервые были предложены в
а) 1958 г.
б) 1948 г.
в) 1956 г.
г) 1953 г.
1.7Автоматизация процесса управления не включает в себя
а) этап анализа
б) этап планирования и разработки
в) этап управления ходом разработки
г) нет правильного ответа
1.8Транспортная задача решается методом:

а) все ответы верны
б) наименьших стоимостей, оптимальности
в) оптимальности, северо-западного угла
г) северо-западного угла, наименьших стоимостей
1.9Мощности поставщиков определяются по формуле:
а) ui + cij
б) vj — cij
в) (ui + cij) — vj
г) все ответы верны
а) 1.10.Мощности потребителей определяются по формуле: vj – cij
б) ui + cij
в) (ui + cij) — vj
г) все ответы верны
1.11.Оценки матрицы перевозок (детермин.) определяются:
а) (ui + cij) – vj
б) vj — cij
в) ui + cij
г) все ответы верны
1.12.Предшественниками имитационных игр были:
а) военные игры
б) конфликтные игры
в) экономические игры
г) нет правильных ответов
1.13.Математической моделью конфликтных ситуаций является:
а) теория игр
б) сетевая модель
в) имитационная модель
г) транспортная модель

1.14.Какие из научных дисциплин не входят в экономико-математические методы:
а) экспериментальное анализ
б) эконометрия
в) экономическая кибернетика
г) все ответы верны
1.15.Классификация по целевому назначению включает в себя модели
а) теоретико-аналитические, прикладные
б) макроэкономические, микроэкономические
в) балансовые, трендовые
г) все ответы верны
1.16.Классификация по типу информации делится на:
а) аналитические, идентифицированные
б) статистические, динамические
в) матричные, сетевые

г) балансовые, трендовые

1.17.Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:

а) детерминированные, стохастические

б) статистические, динамические

в) макроэкономические, микроэкономические

г) аналитические, идентифицированные

1.18.Ранний срок начала работы в СГ определяется по формуле:

а) tp(i)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tn(j)

г) tn(j) — t(i,j)

1.19.Ранний срок окончания в СГ определяется по формуле:

а) tp(i) + t(i,j)

б) tn(j)

в) tp(i)

г) tn(j) — t(i,j)

1.20.Поздний срок окончания в СГ определяется по формуле:

а) tn(j)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tp(i)

г) tn(j) — t(i,j)

1.21.Поздний срок начала в СГ определяется по формуле:

а) tn(j) — t(i,j)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tp(i)

г) tn(j)

1.22.Полный резерв времени определяется как:

а) tn(j) — tp(i) — t(i,j)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tp(i) — tn(j)

г) tn(j)

1.23.При решении экономических моделей используются матрицы:

а) в теории игр, в транспортных задачах

б) в СГ, имитационной модели

в) в транспортных задачах, в СГ

г) не используются в моделях

1.24.В какой из моделей используется седловая точка?

а) в теории игр

б) в транспортной

в) в имитационной

г) в СГ

1.25 Какие признаки присущи системе:

а) Целостность, возможность выделения подсистем, динамичность процессов, наличие цели
б) Целостность, наличие цели и внешней среды, возможность выделения подсистем
в) Целостность, массовый характер процессов и явлений, возможность выделения подсистем
г) Целостность, наличие внешней среды, динамичность процессов, массовый характер процессов и явлений

1.26 Сложные социально-экономические системы в экономике обладают рядом присущих им свойств и особенностей:
а) Целостность, возможность выделения подсистем, динамичность процессов, наличие цели
б) Целостность, наличие цели и внешней среды, возможность выделения подсистем
в) Целостность, массовый характер процессов и явлений, активность, динамичность процессов,
г) Целостность, наличие внешней среды, динамичность процессов, массовый характер процессов и явлений

1.27 Наличие у экономической системы таких свойств, которые не присущи ни одному из составляющих систему элементов, взятому в отдельности, вне системы носит название:
а) Активность
б) Целостность системы
в) Цельность системы
г) Полнота системы

1.28Массовый характер экономических явлений обусловлен тем, что:
а) Закономерности экономических процессов должны обнаруживаться на основании небольшого числа наблюдений
б) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании среднего числа наблюдений
в) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании большого числа наблюдений
г) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании небольшого числа наблюдений

1.29Изменение параметров и структуры экономических систем под влиянием среды, или внешних факторов является одним из свойств социально-экономической системы:
а) Динамичность экономических процессов
б) Наличие внешней среды по отношению к данной системе
в) Случайность и неопределенность в развитии многих экономических явлений
г) Активность системы

1.30Способ теоретического анализа и практического действия, направленный на разработку моделей называется:
а) Оптимизационное моделирование
б) Методом моделирования

в) Метод оптимизационного моделирования
г) Методом математического моделирования
1.31 На чем основывается метод моделирования:
а) На принципе аналогии
б) На принципе соответствия
в) На принципе подобия
г) На принципе реальности
1.32 Какие виды моделей существуют:
а) Абстрактные, математические и нематематические
б) Физические и абстрактные
в) Математические и нематематические
г) Математические и физические
1.33К практическим задачам экономико-математического моделирования относятся:
а) Анализ экономических объектов и процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений
б) Анализ экономических объектов и процессов, экономико-математическое прогнозирование, выработка управленческих решений
в) Анализ социальных объектов и процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений
г) Анализ социально-экономических процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений
1.34К обязательным составляющим процесса моделирования относят:
1) Субъект исследования; 2) Объект исследования; 3) Модели; 4) Процессы
а) 1,2
б) 1,2,3
в) 1,2,4
г) 1,2,3,4
1.35 К первому этапу моделирования относятся:
1) Верификация модели; 2) Постановка экономической проблемы и её качественный анализ; 3) Выполнение формализованного описания; 4) Подготовка исходной информации
а) 1,2,3,4
б) 1,3,4
в) 1,2,3
г) 2,3,4
1.36 На третьем этапе моделирования:
а) Решается вопрос о правильности и полноте модели
б) Знания переносятся с модели на оригинал
в) Знания о модели на объект-оригинал и практическая проверка полученных с помощью модели знаний
г) Верификация модели
1.37 Раздел прикладной математики, изучающий задачи условной оптимизации носит название:
а) Оптимальное программирование

б) Оптимально-математическое программирование
в) Экономико-математическое программирование
г) Оптимально-экономическое программирование

1.38 В экономике возникают задачи математического программирования:
а) При необходимости оптимальности в планировании и управлении
б) При практической реализации принципа оптимальности в планировании и управлении
в) При необходимости математического аппарата
г) При наличии планирования и управления

1.39 Суть принципа оптимальности заключается в:
а) В выборе такого планово-управленческого решения, которое наилучшим образом учитывало бы внешние возможности и внутренние условия деятельности хозяйствующего субъекта
б) В выборе такого планово-управленческого решения, которое наилучшим образом учитывало бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта
в) В выборе допустимого решения, которое наилучшим образом учитывало бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта
г) В выборе такого планово-управленческого решения, которое учитывало бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта

1.40 В основе построения математической модели задачи оптимального программирования лежит:
1) Принцип системности; 2) Принцип оптимальности; 3) Принцип адекватности; 4) Принцип упорядоченности
а) 1,2,3
б) 2,4
в) 1,2
г) 2,3

1.41 Задачи оптимального программирования в наиболее общем виде классифицируют по признаку:
а) По характеру взаимосвязи между переменными
б) По характеру переменных
в) По наличию переменных
г) По числу альтернатив

1.42 Задачи оптимального программирования в наиболее общем виде классифицируют по признаку:
а) По числу критериев альтернатив
б) По характеру переменных
в) По наличию информации о переменных
г) По числу альтернатив

1.43 Задачи оптимального программирования не классифицируют по следующему признаку:
а) По характеру взаимосвязи между переменными

б) По характеру изменения переменных
в) По учету фактора времени
г) По числу переменных

1.44 Связь исходной задачи и двойственной заключается в:
а) Решение двойственной может быть получено из решения исходной
б) Решение исходной может быть получено из решения двойственной
в) Решение одной из них может быть получено непосредственно из решения другой
г) Их решения совпадают

1.45 Если в прямой задаче целевая функция максимизируется, то знак функциональных ограничений:
а) <=
б) >=
в) =
г) <= или >= или =

1.46. Если в прямой задаче целевая функция минимизируется, то знак функциональных ограничений:
а) <=
б) >=
в) =
г) <= или >= или =

1.47Если в прямой задаче целевая функция (ЦФ) максимизируется, то в двойственной задаче:
а) ЦФ максимизируется, знак функциональных ограничений <=
б) ЦФ минимизируется, знак функциональных ограничений <=
в) ЦФ максимизируется, знак функциональных ограничений >=
г) ЦФ минимизируется, знак функциональных ограничений >=

1.48Экономическая интерпретация первой теоремы двойственности:
а) Предприятие будет производить продукцию по оптимальному плану и получит максимальную общую стоимость
б) Предприятие продаст ресурсы по оптимальным цена и возместит от продажи равные ей минимальные затраты на ресурсы
в) Предприятию безразлично поступать по варианту a) или b)
г) Предприятие не выберет ни a), ни b)

1.49 Теорема об оценках используется для:
а) Осуществления количественного анализа того, в какой мере изменение величины целевой функции повлияет на изменение ресурсов исходной задачи
б) Осуществления количественного анализа того, в какой мере изменение величины ресурсов повлияет на изменение целевой функции двойственной задачи
в) Осуществления количественного анализа того, в какой мере изменение величины ресурсов повлияет на изменение целевой функции исходной задачи
г) Осуществления качественный анализа того, в какой мере изменение величины ресурсов повлияет на изменение целевой функции исходной задачи

1.50. Как называется упрощенное представление реального объекта?
а) оригинал;

в) модель;
б) прототип;
г) система.
1.51Процесс построения моделей называется:
а) моделирование;
в) экспериментирование;
б) конструирование;
г) проектирование
1.52 Информационная модель, состоящая из строк и столбцов, называется:
а) таблица;
в) схема;
б) график;
г) чертеж.
1.53 Каково общее название моделей, которые представляют собой совокупность полезной и нужной информации об объекте?
а) материальные;
в) предметные;
б) информационные;
г) словесные.
1.54Схема электрической цепи является:
а) табличной информационной моделью;
б) иерархической информационной моделью;
в) графической информационной моделью;
г) словесной информационной моделью
1.55Знаковой моделью является:
а) карта;
в) глобус;
б) детские игрушки;
г) макет здания.
1.56Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты цель моделирования:
а) конвекция воздуха в комнате;
б) исследование температурного режима комнаты;
в) комната;
г) температура.
1.57Правильные определения понятий приведены в пунктах
1) моделируемый параметр – признаки и свойства объекта – оригинала, которыми должна обязательно обладать модель;
2) моделируемый объект- предмет или группа предметов, структура или поведение которых исследуется с помощью моделирования;
3) закон – поведение моделируемого объекта.
а) 1 – 2 – 3; в) 1 – 3;
б) 2 – 3; г) 1 – 2.
1.58 Инструментом для компьютерного моделирования является:
а) сканер; в) принтер;

б) компьютер; г) монитор.

1.59Как называется средство для наглядного представления состава и структуры системы?

а) таблица; в) текст;

б) граф; г) рисунок.

1.60 Как называются модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение?

а) словесные; в) табличные;

б) графические; г) логические.

1.61Решение задачи автоматизации продажи билетов требует использования:

а) графического редактора; в) операционной системы;

б) текстового редактора; г) языка программирования.

1.62 Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:

а) все стороны данного объекта;

б) некоторые стороны данного объекта;

в) существенные стороны данного объекта;

г) несущественные стороны данного объекта.

1.63Результатом процесса формализации является:

а) описательная модель; в) графическая модель;

б) математическая модель; г) предметная модель.

1.64Информационной моделью организации занятий в школе является:

а) свод правил поведения учащихся; в) расписание уроков;

б) список класса; г) перечень учебников.

1.65Материальной моделью является:

а) макет самолеты; в) чертеж;

б) карта; г) диаграмма.

1.66Генеалогическое дерево семьи является:

а) табличной информационной моделью;

б) иерархической информационной моделью;

в) сетевой информационной моделью;

г) словесной информационной моделью.

1.67Знаковой моделью является:

а) анатомический муляж; в) модель корабля;

б) макет здания; г) диаграмма.

1.68Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты объект моделирования:

а) конвекция воздуха в комнате;

б) исследование температурного режима комнаты;

в) комната;

г) температура.

1.69 Правильный порядок указанных этапов математического моделирования процесса:

1) анализ результата; 3) определение целей моделирования;

2) проведение исследования; 4) поиск математического описания.

Соответствует последовательности:
а) 3 – 4 – 2 – 1; в) 2 – 1 – 3 – 4;
б) 1 – 2 – 3 – 4; г) 3 – 1 – 4 – 2;
1.70Из скольких объектов, как правило, состоит система?
а) из нескольких; в) из бесконечного числа;
б) из одного; г) она не делима.
1.71 Как называется граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования и т.п. между объектами?
а) схемой; в) таблицей;
б) сетью; г) деревом.
1.72 Устное представление информационной модели называется:
а) графической моделью; в) табличной моделью;
б) словесной моделью; г) логической моделью.
1.73Упорядочение информации по определенному признаку называется:
а) сортировкой; в) систематизацией;
б) формализацией; г) моделированием.
1.74 Системы массового обслуживания — это
а) системы предназначенные для одноразового использования при решении определенных задач
б) системы предназначенные для многоразового использования при решении однотипных задач
в) системы предназначенные для многоразового использования при решении типичных задач
г) все ответы верны
1.75По числу каналов системы массового обслуживание делятся на:
а) одноканальные и многоканальные
б) одноканальные и двуканальные
в) одноканальные и разноканальные
г) все ответы верны
1.76СМО делятся на:
а) СМО с отказами и классические СМО
б) СМО с ожиданием и классические СМО
в) СМО с отказами и СМО с ожиданием
г) СМО без отказов и классические СМО
1.77 Относительно дисциплины обслуживания СМО классифицируется на
а) заявки, организованные по принципу «первая пришла – первая обслужена»
б) заявки, организованные по принципу «последняя пришла – первая обслужена»
в) заявки, обслуживаемые с приоритетом
г) все ответы верны
1.78 Обслуживание по принципу приоритета бывает:
а) с приоритетом и без приоритета
б) абсолютным или относительным
в) абсолютным и обычным
г) все ответы верны

1.79 В разработке модели управления запасами заинтересованы
а) предприятия поточно-массового производства
б) предприятия розничной торговли
в) обрабатывающая промышленность
г) все ответы верны
1.80Основными характеристиками модели управления запасами является:
а) спрос, пополнение склада, объем заказа, время доставки, штраф за дефицит
б) спрос, стоимость доставки, издержки хранения, штраф за префицит
в) спрос, пополнение склада, штраф за префицит, структура складской системы
г) спрос, объем заказа, пополнение склада, штраф за префицит
1.81 Основными характеристиками модели управления запасами является:
а) спрос, пополнение склада, объем заказа, время доставки, штраф за префицит
б) спрос, стоимость доставки, издержки хранения, штраф за префицит
в) спрос, пополнение склада, штраф за дефицит, структура складской системы
г) спрос, объем заказа, пополнение склада, штраф за префицит
1.82 В суммарные затраты системы управления запасами не входят:
а) затраты на приобретение
б) затраты на хранение заказа
в) затраты на оформление заказа
г) потери от префицита запаса
1.83Цель модели управления запасами заключается:
а) в минимизации общих издержек хранения запасов
б) в минимизации затрат на хранение заказа
в) в минимизации затрат на приобретение запасов
г) в минимизации затрат на оформление заказа
1.84 Какие затраты не зависят от объема заказа:
а) затраты на приобретение
б) затраты на хранение заказа
в) затраты на оформление заказа
г) потери от дефицита запаса
1.85К основным признакам классификации товарных запасов не относится:
а) стадия готовности
б) производитель
в) существование выбора у потребителя
г) срок годности
1.86 К основным признакам классификации товарных запасов относится:
а) стадия готовности
б) независимость поставщиков
в) отсутствие выбора у потребителя
г) срок годности
1.87Множество n – мерного арифметического точечного пространства называется выпуклым, если:
а) вместе с любыми двумя точками А и В оно содержит и весь отрезок АВ;
б) счетно и замкнуто;
в) равно объединению нескольких конечных множеств.

1.88Какая задача является задачей линейного программирования:
а) управления запасами;
б) составление диеты;
в) формирование календарного плана реализации проекта.
1.89Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:
а) только неравенства;
б) равенства и неравенства;
в) только равенства.
1.90Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:
а) ограниченности и монотонности целевой функции;
б) не отрицательности всех переменных;
в) не пустоты допустимого множества.
1.91Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:
а) допустимое множество не ограничено;
б) оптимальное решение не существует;
в) существует хотя бы одно оптимальное решение.
1.92Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:
а) в стандартном виде;
б) в каноническом виде;
в) в тривиальном виде.
1.93Неизвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:
а) свободными;
б) базисными;
в) небазисными.
1.94Правильным отсечением в задаче целочисленного программирования называется дополнительное ограничение, обладающее свойством:
а) оно должно быть линейным;
б) оно должно отсекать хотя бы одно целочисленное решение;
в) оно не должно отсекать найденный оптимальный нецелочисленный план.
1.95 Какой из методов целочисленного программирования является комбинированным:
а) симплекс-метод;
б) метод Гомори;
в) метод ветвей и границ.
1.96 Какую особенность имеет динамическое программирование как многошаговый метод оптимизации управления:
а) отсутствие последействия;
б) наличие обратной связи;
в) управление зависит от бесконечного числа переменных.

1.97Вычислительная схема метода динамического программирования:
а) зависит от способов задания функций;
б) зависит от способов задания ограничений;
в) связана с принципом оптимальности Беллмана.
1.98Какую задачу можно решить методом динамического программирования:
а) транспортную задачу;
б) задачу о замене оборудования;
в) принятия решения в конфликтной ситуации.
1.99Метод скорейшего спуска является:
а) методом множителей Лагранжа;
б) градиентным методом;
в) методом кусочно-линейной аппроксимации.
1.100Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:
а) доход, соответствующий плану;
б) издержки ресурсов;
в) цену (оценку) ресурсов.
1.101Функция нескольких переменных называется сепарабельной, если она может быть представлена в виде:
а) суммы функций одной переменной;
б) произведения функций нескольких переменных;
в) суммы выпуклых функций.
1.101Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:
а) годовые прибыли отраслевых предприятий;
б) выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;
в) налоговые платежи предприятий.
1.102Верхней ценой парной игры является:
а) гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;
б) гарантированный выигрыш игрока В;
в) гарантированный проигрыш игрока В.
1.103 Чистой ценой игры называется:
а) верхняя цена игры;
б) нижняя цена игры;
в) общее значение верхней и нижней ценой игры.
1.104Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования:
а) возможно;
б) невозможно;
в) возможно, если платежная матрица единичная.
1.105Кооперативные игры – это игры:
а) с нулевой суммой;
б) со смешанными стратегиями;
в) допускающие договоренности игроков.
1.106Какие математические методы можно применять для принятия хозяйственных решений в условиях неопределенности:
а) линейного программирования;

б) массового обслуживания;
в) динамического программирования.
1.107Главными элементами сетевой модели являются:
а) игровые ситуации и стратегии;
б) состояния и допустимые управления;
в) события и работы.
1.108В сетевой модели не должно быть:
а) контуров и петель;
б) собственных векторов;
в) седловых точек.
1.109Критическим путем в сетевом графике называется:
а) самый короткий путь;
б) самый длинный путь;
в) замкнутый путь.
1.110Математической основой методов сетевого планирования является:
а) аналитическая геометрия;
б) теория электрических цепей;
в) теория графов.
1.111Какая из данных экономико-математичеких моделей является однофакторной:
а) модель материализованного технического прогресса;
б) модель расширенного воспроизводства;
в) модель естественного роста.

2 Вопросы в открытой форме

2.1Косвенная функция полезности и тождество Роя (на примере неоклассической функции полезности).
2.2Модель Хикса поведения потребителя и её трансформация к приведённой форме методом Лагранжа (на примере неоклассической функции полезности). Свойство спроса по Хиксу.
2.3 Функция расходов потребителя и её свойства (на примере неоклассической функции полезности).
2.4 Лемма Шепарда и тип благ в спросе по Хиксу (на примере неоклассической функции полезности).
2.5 Матрица Слуцкого и экономический смысл её элементов (на примере неоклассической функции полезности).
2.6 Двойственный характер моделей поведения потребителя: теорема о двух тождествах.
2.7 Уравнения Слуцкого (на примере неоклассической функции полезности).
2.8 Классификация благ в спросе потребителя (на примере неоклассической функции полезности).
2.9 Модель производства фирмой товаров и услуг (производственная функция).
2.10 Модель поведения фирмы в долгосрочном периоде.
2.11 Модель поведения фирмы в краткосрочном периоде.
2.12 Модель поведения фирмы в условиях монопольного рынка.

2.13 Модели поведения фирмы в условиях олигополии.
2.14 Технологические коэффициенты и их свойства. Линейные модели межотраслевых поставок и промежуточной продукции отрасли.
2.15 Задача по управлению производственным сектором экономики и структурная форма модели Леонтьева «затраты – выпуск».
2.16 Достаточное условие продуктивности матрицы технологических коэффициентов и его экономическое обоснование

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по дихотомической шкале*
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ (СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ)

Ситуационная задача №1

Фабрика производит два вида красок: первый - для наружных, а второй - для внутренних работ. Для производства красок используются два ингредиента: А и В.

Максимально возможные суточные запасы этих ингредиентов составляют 6 и 8 т соответственно. Известны расходы А и В на 1 т соответствующих красок (табл. 1.1). Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску 2-го вида никогда не превышает спроса на краску 1- го вида более, чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску 2-го вида никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны красок равны: 3 тыс. руб. для краски 1-го вида; 2 тыс. руб. для краски 2-го вида.

Необходимо построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество краски каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

Таблица 1.1

Ингредиенты	Расход ингредиентов, т ингр./т краски		Запас, т ингр./сутки
	Краска 1-го вида	Краска 2-го вида	
А	1	2	6
В	2	1	8

Ситуационная задача №2

Для пошива одного изделия требуется выкроить из ткани 6 деталей. На швейной фабрике были разработаны два варианта раскроя ткани. В табл.1.3

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./отрез						Отходы, $м^2$/отрез
	1	2	3	4	5	6	
1	60	0	90	40	70	90	0,5
2	80	35	20	78	15	0	0,35
Комплектность, шт./изделие	1	2	2	2	2	2	

приведены характеристики вариантов раскроя 10 м ткани и комплектность, т.е. количество деталей определенного вида, которые необходимы для пошива одного изделия. Ежемесячный запас ткани для пошива изделий данного типа

составляет 405 м . В ближайший месяц планируется сшить 90 изделий.

Постройте математическую модель задачи, позволяющую в ближайший месяц выполнить план по пошиву с минимальным количеством отходов.

Ситуационная задача №3

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров - не менее 70 и витаминов - не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов П и П 2

равно соответственно (0,2; 0,075; 0) и (0,1; 0,1; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П - 2 руб., П 2 -3 руб.

Постройте математическую модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.

Ситуационная задача №4

Служба снабжения завода получила от поставщиков 500 стальных прутков длиной 5 м. Их необходимо разрезать на детали А и В длиной соответственно 2 и 1,5 м, из которых затем составляются комплекты. В каждый комплект входят 3 детали А и 2 детали В. Характеристики возможных вариантов раскроя прутков представлены в табл.1.5.

Таблица 1.5

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./пруток		Отходы, м/пруток
	А	В	
1	2	0	1
2	1	2	0
3	0	3	0,5
Комплектность, шт./компл.	3	2	

Постройте математическую модель задачи, позволяющую найти план раскроя прутков, максимизирующий количество комплектов.

Ситуационная задача №5

Малое предприятие выпускает детали А и В. Для этого оно использует литье, подвергаемое токарной обработке, сверлению и шлифованию. Производительность станочного парка предприятия по обработке деталей А и В приведена в табл.1.6.

Предполагая, что спрос на любую комбинацию деталей А и В обеспечен, постройте математическую модель для нахождения плана их выпуска, максимизирующего прибыль.

Ситуационная задача №6

Ежедневно в ресторане фирменный коктейль (порция составляет 0,33 л) заказывают в среднем 600 человек. Предполагается, что в ближайшее время их количество увеличится в среднем на 50 человек. Согласно рецепту в составе коктейля должно быть:

Исходные данные задачи №1.8

- не менее 20%, но и не более 35% спирта;
- не менее 2% сахара;
- не более 5% примесей;
- не более 76% воды;
- не менее 7% и не более 12% сока.

В табл.1.7 приведены процентный состав напитков, из которых смешивается коктейль, и их количество, которое ресторан может ежедневно выделять на приготовление коктейля.

Таблица 1.7

Напиток	Спирт	Вода	Сахар	Примеси	Количество, л/сут.
Водка	40%	57%	1%	2%	50
Вино	18%	67%	9%	6%	184
Сок	0%	88%	8%	4%	46

Постройте модель, на основании которой можно будет определить, хватит ли ресторану имеющихся ежедневных запасов напитков для удовлетворения возросшего спроса на коктейль.

Ситуационная задача №7

Продукция бумажной фирмы выпускается в виде бумажных рулонов стандартной ширины - по 20 ед. ширины. По специальным заказам потребителей фирма поставляет рулоны и других размеров, для чего производится разрезание стандартных рулонов. Типичные заказы на рулоны нестандартных размеров приведены в табл.1.8.

Таблица 1.8

Варианты заказов на рулоны нестандартных размеров

Заказ	Требуемая ширина рулона, ед.шир.	Требуемое количество рулонов, шт.
1	5	150
2	7	200
3	9	300

Все допустимые варианты разрезания рулонов приведены в табл.1.9. Рис.1.4 иллюстрирует 1-й вариант раскроя рулонов.

Таблица 1.9

Допустимые варианты раскроя рулонов

Требуемая ширина, ед.шир.	Вариант раскроя рулонов						Минимальное кол-во рулонов, шт.
	1	2	3	4	5	6	
5	0	2	2	4	1	0	150
7	1	1	0	0	2	0	200
9	1	0	1	0	0	2	300
Потери, ед.шир.	4	3	1	0	1	2	

Постройте математическую модель, позволяющую найти такой план разрезания рулонов, при котором поступившие заказы на нестандартные рулоны удовлетворяются с минимальными потерями (т.е. непригодными для реализации остатками рулонов).

Ситуационная задача №8

Проанализируйте случаи, когда цена на краску первого вида:

1) превысила 4 тыс. руб./т;
2) равна 1 тыс. руб./т;
3) равна 4 тыс. руб./т.

Какая точка станет оптимальной, какими будут объемы производства красок, как изменится дефицитность и объем потребления ресурсов задачи?

Ситуационная задача №9-17

Задание:2. ***Дайте геометрическую интерпретацию решения игры для двух игроков. Для проверки геометрического решения проведите также алгебраические расчеты и сравните результаты, с полученными, геометрическим способом.***

Вариант 1

$$A=\begin{pmatrix}6 & 9\\ 7 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$A=\begin{pmatrix}4 & 1\\ 2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A=\begin{pmatrix}2 & 7\\ 4 & 3\end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A=\begin{pmatrix}3 & 5\\ 8 & 2\end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$A=\begin{pmatrix}10 & 11\\ 15 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$A=\begin{pmatrix}5 & 8\\ 9 & 3\end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 4 & 2\end{pmatrix}$$

Вариант 8

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

Вариант 9

$$A=\begin{pmatrix}9 & 13\\ 14 & 4\end{pmatrix}$$

Ситуационная задача №18-21

Задание:1. ***Для следующих задач определите верхнюю и нижнюю цены игры и, если возможно, то и седловую точку***

Вариант 1

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

Вариант 2

$$A=\begin{pmatrix}2 & 3 & -1 & 4\\ 3 & 2 & 4 & 1\\ -4 & 3 & -1 & -2\\ -5 & 5 & -3 & -4\end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A=\begin{pmatrix}2 & 2 & 6 & 5\\ 3 & 3 & 7 & 7\\ 4 & 3 & 4 & 2\\ 5 & 6 & 2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A=\begin{pmatrix}0{,}5 & 0{,}3 & 0{,}6 & 0{,}7 & 0{,}8\\ 0{,}6 & 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}9 & 1{,}0\\ 0{,}7 & 0{,}4 & 0{,}7 & 1{,}2 & 0{,}9\\ 1{,}1 & 0{,}6 & 0{,}5 & 1{,}0 & 0{,}6\\ 0{,}3 & 0{,}5 & 0{,}9 & 0{,}7 & 1{,}0\\ 1{,}2 & 0{,}4 & 0{,}3 & 0{,}2 & 0{,}6\end{pmatrix}$$

Ситуационная задача №22-27

Задание 2: ***Для следующих задач составить и решить двойственные и, используя их решение, найти решение исходных задач***

Вариант 11

$$Z(X) = -x_1 + x_2 + x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1, \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 12

$$Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 12x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq -2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 13

$$Z(X) = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} 2x_2 + 2x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 2, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 14

$$Z(X) = x_1 + x_2 + 3x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 15

$$Z(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3 \end{cases}$$

Вариант 16

$$Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ -2x_1 - 3x_2 - x_3 \leq 1, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Ситуационная задача №28-30

***Вариант* 14**

Целевая функция потребления для двух товаров имеет вид: $U(x,y) = 20x^{1/4} y^{3/4}$, а вектор цен равен p = (2; 4); величину дохода обозначим I = 40. Определить характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары. Изобразите допустимое множество и кривые безразличия.

***Вариант* 15**

Решите задачу потребительского выбора, найти функции спроса, при ценах благ $p_1 = 5$, $p_2 = 10$ и доходе I = 50, со следующей функцией предпочтения: $U(x,y) = 5(2-x)^2 + (6-y)^2$. Определить характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары.

Вариант 16

Функция полезности имеет вид: $U(x,y) = \ln 3x + \ln y$. Цена единицы первого блага равна 4, второго - 6. На приобретение этих благ может быть затрачена сумма, равная 2000. Определить характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары. Изобразите допустимое множество и кривые безразличия.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи*:* в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале шкале*:*

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по дихотомической шкале*
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестан-

дартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

Кафедра региональной экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
региональной экономики и менеджмента
(наименование кафедры полностью)

_____ Ю.С. Положенцева
(подпись)

«_31_» __08____ 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
Экономико-математические методы и модели
(наименование дисциплины)

38.03.02 Менеджмент
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2026

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема 1 «Основные понятия математического моделирования социально экономических систем. Основные этапы и принципы построения модели»
1. Назначение экономико-математических моделей.
2. Классификация экономико-математических моделей.
3. Этапы разработки экономико-математической модели.
4. Отличие концептуальной и структурной модели.
5. Что такое целевая функция?
6. Что такое решение и оптимальное решение экономико-математической задачи?
7. Что такое алгоритм?
8. Когда целесообразно применять системный анализ и имитационное моделирование?
9. Отличия имитационного и математического моделирования.

Тема 2 «Регрессия и корреляция»
1. Как оцениваются параметры уравнения линейной регрессии, что обозначают?
2. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?
3. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов отклонений?
4. Как оценивается значимость уравнения регрессии?
5. В чем смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется?
6. Что показывает коэффициент эластичности?
7. Как определить показатель тесноты связи для линейной регрессии?
8. Для чего проводится дисперсионный анализ результатов регрессии?
9. Как определяется коэффициент детерминации и что он показывает?
10. Как применяется уравнение парной линейной регрессии для прогнозирования?

***Шкала оценивания*:** 6 балльная
Критерии оценивания:

6-5 баллов (или оценка **«отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается

на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4-3 баллов (или оценка **«хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2-1 баллов (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка **«неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Тема 2 «Регрессия и корреляция»

Для 10 предприятий известны: стоимость основных производственных фондов (млн руб.) и среднесуточная производительность (тонн). Необходимо найти уравнение парной линейной регрессии зависимости производительности от стоимости основных фондов и построить точечную диаграмму с линией тренда.

Таблица 1. Стоимость основных производственных фондов (млн руб.)

№	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1.	17,0	13,5	2,0	18,6	1,0	5,5	3,0	2,1	2,9	3,3
2.	17,3	14,3	3,2	19,1	2,1	7,0	3,7	2,5	3,3	3,7
3.	18,6	16,5	3,5	20,2	2,3	7,2	4,7	2,9	3,8	4,1
4.	19,1	17,0	4,2	20,7	2,9	8,2	5,0	3,3	3,9	4,2
5.	20,0	19,4	5,6	22,3	3,3	8,5	5,6	3,8	4,2	4,5
6.	20,7	20,3	3,1	24,0	4,4	8,8	6,2	4,0	4,9	5,6
7.	22,3	21,9	6,8	25,8	5,3	9,2	7,9	5,0	5,0	5,9
8.	25,0	24,5	7,9	27,2	5,2	9,4	8,5	6,9	5,8	6,1
9.	27,3	28,9	9,5	29,4	7,9	9,8	9,0	7,4	6,3	7,9
10.	36,8	30,0	9,3	33,1	8,1	9,9	9,5	7,5	7,4	9,0

Таблица 2. Среднесуточная производительность (тонн)

№	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1.	30,6	65,6	64,5	29,4	57,8	29,5	66,0	28,0	28,0	58,1
2.	33,8	68,4	68,3	30,6	64,5	30,6	70,2	30,6	30,6	65,4
3.	37,8	77,3	70,2	34,2	68,3	34,2	74,6	37,8	37,8	77,3
4.	40,2	79,0	79,3	35,2	70,2	35,2	79,3	40,2	40,2	79,0
5.	41,5	81,5	82,6	40,7	75,2	40,7	81,4	41,5	41,5	81,2
6.	44,3	83,0	95,5	43,5	79,3	44,5	83,0	44,3	44,3	83,0
7.	50,0	86,4	96,2	44,2	80,5	47,2	87,3	50,0	50,0	86,4
8.	58,3	95,4	101,4	50,2	89,0	51,8	88,2	58,3	58,3	95,4
9.	60,2	99,6	105,0	53,3	90,2	55,2	94,2	60,2	60,2	98,8
10.	62,6	104,3	106,1	55,0	91,2	56,7	95,0	64,0	64,0	99,4

Тема 3 «Системы эконометрических уравнений»

Оформление контрольной работы

Контрольная работа выполняется и защищается в установленные преподавателем сроки.

Титульный лист контрольной работы должен содержать все необходимые реквизиты: названия института и факультета; наименование учебной дисциплины; номер группы и номер зачетной книжки, Ф.И.О. студента и преподавателя.

Решение задач контрольной работы должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны

быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Для решения задач допустимо использование как средств Excel, так и других специализированных программ.

По результатам выполненной контрольной работы проводится собеседование, в ходе которого преподаватель определяет окончательное число баллов, полученных студентом за контрольную работу.

Для получения максимального числа баллов по результатам собеседования студент должен знать теоретические основы тематики задач контрольной работы и уметь ответить на конкретные вопросы по содержанию проверенной работы.

Номер Вашего варианта соответствует порядковому номеру в журнале (ведомости) группы (если преподавателем не задан другой порядок выбора варианта).

Студенты по желанию могут самостоятельно сформулировать постановку задачи, собрать статистические данные и по ним выполнить контрольную работу. Тема работы до начала выполнения обязательно должна быть согласована с преподавателем. Данные должны быть подтверждены работающими ссылками на интернет источники.

В ходе выполнения работы требуется:

- Провести поэтапное решение задачи, используя Excel или с помощью других прикладных программ (GRETL, RStudio и т.п.);
- Для проверки предоставить преподавателю файл с расчетами и распечатать протокол решения в текстовом редакторе.

Протокол отчета должен содержать:

1) Решение задач контрольной работы должно сопровождаться необходимыми расчетами и комментариями, то есть все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы соответствующими теоретическими положениями.
2) Фрагменты исходного рабочего листа Excel или окна вывода других используемых программных продуктов.
3) Диалоговые окна инструментов «Регрессия» «Анализа данных» или «Поиска решения», функции ЛИНЕЙН и т.п.
4) Фрагмент рабочего листа Excel, содержащий результаты решения и графические результаты моделирования и прогнозирования.

Примерная тематика тем контрольной работы:

1. Экономико-математические модели управления запасами.
2. Однономенклатурные экономико-математические модели управления запасами.
3. Многономенклатурные экономико-математические модели управления запасами.
4. Экономико-математические модели хранения запасов.
5. Экономико-математические модели систем снабжения.
6. Экономико-математические методы прогнозирования данных для задач управления запасами.
7. Экономико-математические модели спроса и потребления.

8. Экономико-математические модели потребления (кривые безразличия).
9. Экономико-математические модели поведения потребителя.
10. Экономико-математические модели производственной деятельности предприятия.
11. Экономико-математические модели производства.
12. Экономико-математические модели, использующие аппарат производственных функций.
13. Экономико-математические модели различных видов рынка.
14. Экономико-математические модели общего равновесия функционирования рынка.
15. Макроэкономическая теория и экономико-математическое моделирование.
16. Экономико-математические модели национального дохода, экономического роста, делового цикла.
17. Экономико-математические модели потребления на основе регрессионного анализа.
18. Основы регрессионного анализа и его применение в экономико-математическом моделировании потребления.
19. Экономико-математические модели равновесного производства.
20. Экономико-математические модели межотраслевого баланса.
21. Анализ ЭММ, построенных на основе линейного программирования.
22. Динамические модели межотраслевых связей.
23. Экономико-математические модели равновесного роста. Траектория Фон-Неймана.
24. Экономико-математические модели равновесных цен. Цены Фон-Неймана.
25. Магистральные модели. Магистральная модель потребления.
26. Магистральные модели. Магистральная модель накопления.
27. Общая теория операций и применение экономико-математических методов и моделей при их исследовании.
28. Экономико-математические модели основных операций менеджмента.
29. Экономико-математические модели линейного программирования в операциях менеджмента.
30. Экономико-математические модели систем массового обслуживания.
31. Теория массового обслуживания и экономико-математическое моделирование.
32. Экономико-математические модели, использующие аппарат теории игр.
33. Теория игр и экономико-математическое моделирование.
34. Экономико-математические методы сетевого планирования и управления.
35. Экономико-математические модели оптимизации производственного плана предприятия.
36. Экономико-математические модели и методы анализа инвестиционных проектов.

37. Экономико-математические модели в управлении финансовыми активами.
38. Экономико-математическое моделирование оптимального управления финансовыми активами.
39. Экономико-математические модели перспектив развития и размещения предприятий отрасли.
40. Экономико-математическое моделирование оптимального развития и размещения предприятий отрасли
41. ЭММ статической оптимизации в теории личного потребления.
42. ЭММ статической оптимизации в теории фирмы.
43. ЭММ статической оптимизации в теории общего равновесия.
44. ЭММ статической оптимизации экономических процессов (экономика благосостояния).
45. ЭММ динамической оптимизации при решении задач управления.
46. ЭММ динамической оптимизации и теория оптимального экономического роста.
47. Экономико-математическое моделирование предприятий, ведущих ВЭД
48. ЭММ задачи о минимальном покрывающем дереве в графе.
49. ЭММ задач стохастического программирования.
50. ЭММ задачи целевого программирования.
51. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
52. Решение задач векторной оптимизации методом свертки системы показателей эффективности.
53. ЭММ задачи о максимальном покрывающем дереве в графе.
54. Двухкритериальная задача о назначениях.
55. ЭММ задачи определения пути минимальной длины с помощью VBA.
56. ЭММ задачи оптимизации комплекса производственных операций по времени.
57. ЭММ задачи оптимизации проекта по стоимости.
58. ЭММ задачи о разбиении.
59. ЭММ задачи оптимизации потоков в сетях.
60. ЭММ задачи о максимальном потоке.
61. ЭММ задачи о потоке минимальной стоимости.
62. ЭММ задачи определения критического пути сетевого графика с помощью VBA.
63. ЭММ задачи о кратчайшем маршруте.
64. ЭММ задач планирования в условиях определенности.
65. ЭММ задач принятия решений в условиях неопределенности.
66. ЭММ задач принятия решений в экономической сфере с учетом фактора риска.
67. Решение задач векторной оптимизации методом последовательных уступок.
68. ЭММ задач сетевого планирования в условиях неопределенности.
69. ЭММ задач динамического программирования.
70. ЭММ задачи инвестирования проектов.

71. Игровые модели теории принятия решений.
72. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
73. Имитационное моделирование инвестиционных проектов.
74. ЭММ в управлении финансовыми активами.
75. ЭММ задачи оптимизации портфеля ценных бумаг.
76. ЭММ паутинообразной модели рынка и модели Самуэльсона.
77. ЭММ предельной производительности. Изокванты.
78. ЭММ задач векторной оптимизации методом ведущего критерия.
79. ЭММ задач долгосрочного планирования с помощью управляемых марковских цепей.
80. ЭММ задачи выбора оптимальной стратегии для задач с конечным горизонтом планирования.

94. Имеется следующая модель:

$$y_1 = a_1 + b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + c_{12}y_2,$$
$$y_2 = a_2 + b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + c_{21}y_1,$$
$$y_3 = a_3 + b_{31}x_1 + b_{33}x_3.$$

Приведенная форма этой модели имеет вид

$$y_1 = 6 + 8x_1 + 10x_2 + 4x_3,$$
$$y_2 = 16 - 12x_1 - 70x_2 + 8x_3,$$
$$y_3 = 10 - 5x_1 - 22x_2 + 5x_3.$$

Определите все возможные структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели.

96. Имеется следующая модель:

$$y_1 = b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + c_{12}y_2,$$
$$y_2 = b_{22}x_2 + c_{23}y_3 + c_{21}y_1,$$
$$y_3 = b_{31}x_1 + b_{33}x_3 + c_{32}y_2.$$

Приведенная форма этой модели имеет вид

$$y_1 = 3x_1 - 6x_2 + 2x_3,$$
$$y_2 = 2x_1 + 4x_2 + 10x_3,$$
$$y_3 = -5x_1 + 6x_2 + 5x_3.$$

Определите структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели проверьте структурную форму модели на идентификацию.

101. Пусть имеются условные данные, представленные в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Период времени	Темп прироста					% безработных, x_1
	зарплаты, y_1	цен, y_2	дохода, y_3	цен на импорт, x_2	экономически активного населения, x_3	
1	2	6	10	2	1	1
2	3	7	12	3	2	2
3	4	8	11	1	5	3
4	5	5	15	4	3	2
5	6	4	14	2	3	3
6	7	9	16	2	4	4
7	8	10	18	3	4	5

Определите параметры структурной модели следующего вида:

$$y_1 = b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + c_{12}y_2,$$
$$y_2 = b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + c_{21}y_1,$$
$$y_3 = c_{31}y_1 + b_{33}x_3.$$

Тема 4 «Линейное программирование»

Вариант 1

Для кормления коров используются концентрированные и грубые корма. Один кг концентрата содержит 1 кормовую единицу и 0,08 протеина. Один кг грубых кормов содержит 0,25 кормовых единиц и 0,04 протеина. Суточный рацион одной коровы должен содержать не менее 10 кормовых единиц и не менее 1,2 единиц протеина. Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления при условии, чтобы стоимость рациона была минимальной, если 1 кг концентрата стоит 5 ден. ед., а 1 кг грубых кормов – 2 ден.ед. Построить экономико-математическую модель задачи, получить решение графическим методом.

Вариант 2

Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный — 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный — 4 ден. ед. Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость? Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на максимум, и почему?

Вариант 3

На имеющихся у фермера 400 га земли он планирует посеять кукурузу и сою. Сев и уборка кукурузы требуют на каждый гектар 200 ден. ед. затрат, а сои — 100 ден. ед. На покрытие расходов, связанных с севом и уборкой, фермер получил ссуду в 60 тыс. ден. ед. Каждый гектар, засеянный кукурузой, принесет 30 центнеров, а каждый гектар, засеянный соей, — 60 центнеров. Фермер заключил договор на продажу, по которому каждый центнер кукурузы принесет ему 3 ден. ед., а каждый центнер сои — 6 ден. ед. Однако согласно этому договору фермер обязан хранить убранное зерно в течение нескольких месяцев на складе, максимальная вместимость которого равна 21 тыс. центнеров. Фермеру хотелось бы знать, сколько гектаров нужно засеять каждой из этих культур, чтобы получить максимальную прибыль. Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Вариант 4

Финансовый консультант фирмы «АВС» консультирует клиента по оптимальному инвестиционному портфелю. Клиент хочет вложить средства (не более 25 000 долл.) в два наименования акций крупных предприятий в составе холдинга «Дикси». Анализируются акции «Дикси - Е» и «Дикси - В». Цецы на акции: «Дикси - Е» — 5 долл. за акцию; «Дикси - В» — 3 долл. за акцию. Клиент уточнил, что он хочет приобрести максимум 6000 акций обоих наименований, при этом акций одного из наименований должно быть не более 5000 штук. По оценкам «АВС», прибыль от инвестиций в эти акции в следующем году составит: «Дикси - Е» — 1,1 долл.; «Дикси -В» — 0,9 долл. 8 Задача консультанта состоит в том, чтобы выдать клиенту рекомендации по оптимизации прибыли от инвестиций. Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Вариант 5

Завод — производитель высокоточных элементов для автомобилей выпускает два различных типа деталей — X и Y. Завод располагает фондом рабочего времени в 4000 чел.-ч в неделю. Для производства одной детали типа X требуется 1 чел.-ч, а для производства одной детали типа Y—2 чел.-ч. Производственные мощности завода позволяют выпускать максимум 2250 деталей типа X и 1750 деталей типа У в неделю. Каждая деталь типа X требует 2 кг металлических стержней и 5 кг листового металла, а для производства одной детали типа Y необходимо 5 кг металлических стержней и 2 кг листового металла. Уровень запасов каждого вида металла составляет 10 000 кг в неделю. Кроме того, еженедельно завод поставляет 600 деталей типа X своему постоянному заказчику. Существует также профсоюзное соглашение, в соответствии с которым общее число производимых в течение одной недели

деталей должно составлять не менее 1500 штук. Сколько деталей каждого типа следует производить, чтобы максимизировать общий доход за неделю, если доход от производства одной детали типа X составляет 30 ден. ед,, а от производства одной детали типа Y — 40 ден. ед.? Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Вариант 6

Фирма производит два широко популярных безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю продукцию, которая будет произведена. Однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью имеющегося оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 ч работы оборудования, а для производства 1 л «Тоника» — 0,04 ч. Расход специального ингредиента составляет 0,01 кг и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоника» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 ч времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Прибыль фирмы составляет 0,10 ден. ед. за 1 л «Лимонада» и 0,30 ден. ед. за 1 л «Тоника». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневной прибыли? Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.

Вариант 7

Совхозу требуется не более 10 трехтонных автомашин и не более 8 пятитонных. Отпускная цена автомашины первой марки 2 000 ден. ед., второй марки 4 000 ден.ед. Совхоз может выделить для приобретения машин 40 000 ден. ед. Сколько следует приобрести автомашин каждой марки в отдельности, чтобы их общая (суммарная) грузоподъемность была максимальной. Построить экономико-математическую модель задачи, получить решение графическим методом.

Вариант 8

Рацион для питания животных на ферме состоит из двух видов кормов I и II. Один килограмм корма I стоит 80 ден. ед. и содержит: 1 ед. жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов, 2 ед. нитратов. Один килограмм корма II стоит 10 ден. ед. и содержит 3 ед. жиров, 1 ед. белков, 8 ед. углеводов, 4 ед. нитратов. 14 Составить наиболее дешевый рацион питания, обеспечивающий жиров не менее 6 ед., белков не менее 9 ед., углеводов не менее 8 ед., нитратов не более 16 ед. Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.

Тема 5 «Транспортная задача»

Вариант 1

Найти тремя методами опорный план транспортной задачи, в которой запасы на трех складах равны 160, 140, 170 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 120, 50, 200, 110 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 & 8 \\ 9 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}.$$

Вариант 2

Найти тремя методами опорный план ТЗ, в которой запасы на трех складах равны 210, 170, 65 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 125, 90, 130, 100 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие:

$$\begin{pmatrix} 5 & 8 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 & 9 \\ 9 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 3

Три электрогенерирующие станции мощностью 25, 40 и 30 миллионов кВт·ч поставляют электроэнергию в три города. Максимальная потребность в электроэнергии этих городов оценивается в 30, 35 и 24 миллионов кВт·ч. Цены за миллион кВт·ч в данных городах приведены в табл.4.4.

Таблица 4.4

Стоимость за электроэнергию, руб./млн.кВт·ч

		Города		
		1	*2*	*3*
Станция	*1*	600	700	400
	2	320	300	350
	3	500	480	450

В августе на 20% возрастает потребность в электроэнергии в каждом из трех городов. Недостаток электроэнергии могут восполнить из другой электросети по цене 1000 за 1 миллион кВт·ч. Но третий город не может подключиться к альтернативной электросети. Электрогенерирующие станции планируют разработать наиболее экономичный план распределения электроэнергии и восполнения ее недостатка в августе. Сформулируйте эту задачу в виде транспортной модели.

Тема 6 «Теория игр»

Задание 1

Двое играют в следующую игру. Игрок 1 бросает случай- ным образом на горизонтальную плоскость игральный ку- бик, но игроку 2 не сообщает исход бросания. Игрок 2 пы- тается отгадать, четное выпало число очков или нечетное. Если выпадает четное число очков и игрок 2 угадывает это, то он получает от игрока 1 количество денежных единиц, равное выпавшему числу. Если выпадает нечетное число очков и игрок 2 угадывает это, то игроки ничего не пла- тят друг другу. Если игрок 2 не отгадывает, то он платит игроку 1 в размере выпавшего числа. Составьте таблицу выигрышей игроков. Вычислите сред- ние ожидаемые выигрыши игроков (на одну игру), если игрок 2: а) всегда называет «четное»; б) с вероятностью 1/2 выбирает «четное».

Задание 2

Производитель выбирает один из двух видов продукции, которую он может производить в разных условиях внеш- ней обстановки. Получаемый доход от производства за- висит от вида продукции и соответствующей обстановки и представлен в следующей таблице.

Таблица доходов	Вид обстановки	
Вид продукции	B_1	B_2
A_1	100	200
A_2	150	50

Цель производителя — максимизация дохода. Определите: а) наиболее выгодный вид производимой продукции, если относительная частота появления обста- новок В1 и В2 определяется отношением 2:3; б) гаранти- руемый средний доход производителя, если обстановку выбирает противодействующая сторона с целью миними- зации дохода производителя.

Задание 3

Предприниматель, осуществляющий ремонт автомашин, определяет, какое выбрать число ремонтных мест в ма стерской, чтобы в последующем получить максимальную выручку. При этом имеются следующие данные: выручка с каждой обслуженной машины будет составлять 9 денеж- ных единиц (д. е.); простой (когда машин на обслужива- нии нет) приведет к убытку 6 д. е.; убыток от невозможно- сти обслужить (нет свободных ремонтных мест) составит 5 д. е. (например, штраф от несвоевременного обслужи- вания). Ремонтных машиномест может быть 2, 3, 5, 8. Со- ставьте таблицу доходов, если машины будут поступать на ремонт в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 8 штук. Выберите предпочтительный вариант числа ремонтных мест в мастерской при условии максимизации выручки, если относительная частота поступления: 2, 3, 4 автома- шин одинаковая; 1 или 8 автомашин каждая в два раза меньше, чем 5 автомашин, и в 4 раза меньше, чем 2 авто- машины.

Задание 4

В игре «Семейный спор» найдите вероятности выбора стратегий «Ф» и «Т» игроками и соответствующие сред- ние ожидаемые выигрыши, которые при этом гарантируются.

Вариант 5

Два игрока одновременно и независимо друг от дру- га выбирают одну из цифр — 1 или 2. В случае совпадения выбранных цифр выигрывает первый игрок, при несовпадении — второй игрок. Выигравший получает от проигравшего сумму в размере выбранной проигравшим цифры, причем если выигрывает второй игрок, то он возвращает первому половину полученной суммы. Определить, как должен действовать первый игрок, чтобы обеспечить себе больший средний выигрыш, чем у второго игрока.

Тема 7 «Модели массового обслуживания»

Задача 1.8. Интенсивность простейшего потока заявок равна λ. 1) Определить, поступление какого *числа заявок* за промежуток времени $(\tau_1; \tau_2)$ наиболее вероятно. 2) *Сравнить* это значение со средним числом заявок, поступающих за промежуток времени $(\tau_1; \tau_2)$. 3) Определить *вероятность* того, что промежуток времени между двумя соседними заявками в потоке будет находиться в интервале $(\tau_1; \tau_2)$.

Таблица 1.8

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
λ, с$^{-1}$	*0,25*	*0,25*	*0,5*	*0,5*	*1,0*	*1,0*	*1,5*	*1,5*	*2,0*	*2,0*
τ_1, с	*0*	*2,0*	*0*	*1,0*	*0*	*1,0*	*0*	*1,0*	*0*	*0,5*
τ_2, с	*2,0*	*6,0*	*2,0*	*4,0*	*1,5*	*2,0*	*3,0*	*2,0*	*4,0*	*1,0*

Задача 1.9. Длительность обслуживания заявок в СМО распределена по экспоненциальному закону. Для заданной интенсивности обслуживания заявок μ определить, *вероятность* того, что длительность обслуживания заявок будет больше величины τ.

Таблица 1.9

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
μ, с$^{-1}$	*0,5*	*0,5*	*1,0*	*1,0*	*2,0*	*2,0*	*2,5*	*2,5*	*4,0*	*5,0*
τ, с	*3,0*	*2,0*	*2,0*	*0,5*	*1,0*	*2,0*	*0,5*	*1,0*	*0,5*	*1,0*

Задача 1.10. В систему поступает простейший поток заявок с интенсивностью λ. Рассчитать: а) *математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации* интервала времени между соседними заявками в потоке; б) *математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации* числа заявок, поступающих в систему за время τ

Таблица 1.10

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
λ, с$^{-1}$	*0,2*	*0,4*	*0,5*	*0,8*	*2,0*	*2,5*	*4,0*	*5,0*	*10*	*20*
τ, с	*5,0*	*4,0*	*2,0*	*1,0*	*1,0*	*2,0*	*4,0*	*5,0*	*0,5*	*1,0*

Задача 1.12. В двухканальную СМО поступает простейший поток заявок со средним интервалом между соседними заявками *a* секунд, причем каждая *k*-я заявка направляется ко второму прибору. Чему равна *интенсивность потока заявок* ко второму прибору? Чему равен *коэффициент вариации интервалов* между заявками потока ко второму прибору?

Таблица 1.12

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
a, с	*0,2*	*0,4*	*0,5*	*0,8*	*2,0*	*2,5*	*4,0*	*5,0*	*10*	*20*
k	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*12*	*16*

Тема 8 «Демографические модели»

Индивидуальное задание № 1

1. Имеется популяция животных двух возрастов: молодые и взрослые. За единицу времени молодые становятся взрослыми, а пара взрослых либо рождает в среднем заданное число пар 6 молодых, либо погибает с известной вероятностью. В начальный момент имеется определенное количество пар взрослых. Найти среднее число пар взрослых в любой момент времени.
2. Рост численности населения описывается обобщенной моделью Мальтуса (логистической или гиперболической). Сделать прогноз на определенное число лет по начальному условию.
3. Сила смертности описывается заданной моделью (гиперболической или степенной) с одним известным параметром. По известной средней продолжительности жизни найти вероятность дожития и среднюю продолжительность предстоящей жизни в определенном возрасте. Вычислить коэффициент Джини и медианную (модальную) продолжительность жизни.
4. В модели Гомпертца-Мейкхэма при известных параметрах найти вероятность дожития до определенного возраста и медианную (модальную) продолжительность жизни.
5. В модели смертности Брасса по известным данным оценить параметры и найти вероятность дожить до определенного возраста.
6. Провести декомпозицию изменения средней продолжительности жизни при изменении некоторых параметров заданной модели смертности (гиперболической или степенной).
7. Провести декомпозицию разности средней продолжительности жизни по причинам по заданной таблице.

Индивидуальное задание № 2

1. Дано распределение числа потомков (от 0 до 3). Найти среднее число потомков и вероятность вырождения ветвящегося процесса. Вычислить коэффициент Джини.
2. В модели Лотки по известным показателям найти параметры и вычислить вероятность вырождения.
3. Дана функция возрастной фертильности (сумма экспонент). Найти среднее число детей и средний возраст матерей.
4. В модели рождаемости Брасса найти рождаемость в определенном возрасте и максимальную рождаемость при известных среднем числе детей и среднем возрасте матерей.
5. Построить доверительный интервал для рождаемости по известным данным.
6. Проверить гипотезу о равенстве рождаемости (заданному числу, мальчиков и девочек, в двух городах и т.п.).
7. Проверить гипотезу о постоянстве рождаемости в течение года (по таблице).

Индивидуальное задание № 3

1. Сила смертности описывается заданной моделью (гиперболической или степенной) с одним известным параметром. По средней продолжительности

жизни найти средний возраст стационарного населения.
2. В модели естественного движения населения заданы функции рождаемости и смертности (типа экспоненты). Известно, что население стационарно. Найти параметры модели и репродуктивный потенциал Фишера в определенном возрасте.
3. Открытое население из двух групп описывается линейным неоднородным векторно-матричным уравнением с экспоненциальным притоком. При известном начальном условии найти вектор населения в любой момент времени и предельную структуру населения.
4. Построить матрицы объединения U и расщепления S, если объединяются некоторые группы (6 штук) и задан ведущий вектор.
5. Выяснить, какие группы можно объединять при заданной матрице C (4x4) и построить матрицу для новых групп.
6. В организации две группы, заданы интенсивности перехода из каждой в каждую и интенсивности ухода вовне. В задаче регулирования набором найти наименьший показатель роста, при котором достижима заданная структура, и соответствующий вектор набора.
7. Имеется две группы, даны коэффициент естественного прироста в обеих, интенсивность перехода из первой во вторую фиксирована, из второй в первую регулируема. Найти регулируемую интенсивность и коэффициент прироста популяции, соответствующие заданной целевой структуре. Проверить на допустимость и достижимость.

Индивидуальное задание № 4
1. В модели мотивации движения населения с линейной функцией предпочтения и двумя группами известна одна строка интенсивностей и линеаризующие функции. Восстановить матрицу интенсивностей переходов.
2. Найти коэффициенты групповой привлекательности для групп с уровнем жизни, имеющим распределение Вейбулла с заданными параметрами.
3. Найти показатели способности к уходу и коэффициенты групповой привлекательности, в предположении, что все группы полнодоступны, по матрице интенсивностей (3x3).
4. Движение населения между тремя городами описывается обобщенной гравитационной моделью с заданным параметром. Известны расстояния, численности населения городов, некоторые скорости переходов. Найти остальные параметры модели и скорости переходов.
5. Оценить коэффициент Джини в случае 5 групп равной численности по возрастанию доходов, если известны доли доходов этих групп.
6. Доходы граждан имеют заданное распределение (равномерное или Парето), причем определенной доле самых богатых принадлежит известная доля всего дохода. Найти коэффициенты фондов и Джини.
7. Доходы граждан имеют заданное распределение (равномерное или Парето) с известными наименьшим доходом и средним доходом. Найти долю бедных и относительную нехватку доходов, если задан уровень бедности.

Тема 9 «Балансовый метод в экономике. Модель межотраслевого баланса»

ЗАДАНИЕ. *В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден.ед.*

Отрасль		***Потребление***		*Конечный продукт*
		Промышленность	*Сельское хозяйство*	
Производство	*Промышленность*	*a*	*b*	*t*
	Сельское хозяйство	*c*	*d*	*f*

Найти:

1. *плановые объемы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей;*
2. *необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на k%, а промышленности на l%.*

Вариант	***a***	***b***	***c***	***d***	***t***	***f***	***k***	***l***
13	0,4	0,25	0,5	0,4	300	200	30	40

ЗАДАНИЕ.

- *построить таблицу межотраслевого баланса в стоимостном выражении;*
- *найти изменения валовых выпусков при увеличении конечного выпуска первой отрасли на 20%, третьей на 10% и неизменном конечном выпуске второй отрасли;*
- *как следует изменить цены на продукцию отраслей, если поставлены задачи увеличения добавленной стоимости в первой отрасли на 20%, а в третьей на 10%.*

Дана матрица A коэффициентов прямых материальных затрат с компонентами (a_{ij}) и вектор конечного выпуска y с компонентами (y_i).

Номер варианта	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{31}	a_{32}	a_{33}	y_1	y_2	y_3
1	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,2*	*0,2*	*0,1*	*0,3*	*0,2*	*0,1*	*100*	*150*	*190*

ЗАДАНИЕ. *Самостоятельно придумать какую-нибудь линейную модель равновесных цен размера 3x3 и решить её. Затем увеличить на 10 % норму добавленной стоимости в какой-нибудь одной отрасли и вычислить новый вектор равновесных цен, сравнить (в %) со старым.*

***Шкала оценивания*:** 6 балльная
Критерии оценивания:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

1.3 КЕЙС-ЗАДАЧИ

Тема 4 «Линейное программирование»

Описание экономической задачи. Сельскохозяйственный объект может производить два вида продуктов: огурцы и картофель. Известен доход от реализации продукта каждого вида: огурцы — 3 тыс. руб./т, картофель — 2 тыс. руб./т. Для выращивания овощей используются удобрения трех видов, запасы которых равны соответственно 7, 8, 3 кг. Известны затраты каждого вида удобрений на производство каждого вида продукта: на 1 тонну огурцов затрачивается 1 кг удобрений первого вида, 2 кг удобрений второго вида; на 1 тонну картофеля — 2 кг удобрений первого вида, по 1 кг удобрений второго и третьего вида. Требуется составить такой план производства сельскохозяйственного объекта, который обеспечит максимальный доход от реализации всей выпущенной продукции. Запишем условия задачи в виде таблицы (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Вид сырья	Запасы сырья (кг)	Виды продукции и потребности сырья (кг/т)	
		Огурцы	Картофель
Удобрения 1	7	1	2
Удобрения 2	8	2	1
Удобрения 3	3	–	1
Доход от реализации единицы продукции (тыс. руб./кг)		3	2

Тема 6 «Теория игр»

Игроки играют в следующую игру. У игроков имеется по 2 отряда войск. Причем у первого игрока имеется два средних по силе отряда, а у второго игрока имеется один слабый и один сильный отряд. Каждый отряд может за всю игру использовать по 1 защитной и 1 атакующей способности, которые длятся 1 ход. На одном ходу каждый отряд может использовать обе способности. В начале первый игрок определяет какую способность использует какой отряд. Затем второй игрок видит, что использует первый игрок и также выбирает своим отрядам способности. После чего разыгрывается первый ход игры и начинается второй ход. На втором ходу оставшиеся отряды могут использовать оставшиеся способности, вначале действия выбирает первый игрок, а затем второй игрок. Происходит разыгрывание второго хода. После второго хода игра заканчивается. Отряды каждого игрока независимо от самих игроков выбирают себе наиболее предпочтительные цели, которые они наверняка смогут победить (наихудшим для противника образом). Отряд, использующий атакующую способность, уничтожает за ход отряд противника, если на том не было защитной способности (причем выбирается отряд противника без защитной способности). Если оба противоборствующих отряда использовали атакующие способности, то побеждает сильнейший. Если оба противоборствующих отряда используют защитные способности, то оба отряда остаются в игре. По окончанию второго хода дается оценка сложившейся ситуации. Если на конец второго хода остались противоборствующие отряды, то также побеждает

сильнейший. Победа присуждается тому игроку, у кого осталось больше сил на конец второго хода.

Вопросы

1. Определите возможные действия игроков.
2. Составьте дерево игры.
3. Определите выигрыши игроков в конце игры.
4. Проанализируйте дерево игры и найдите равновесие.
5. Предопределен ли победитель в этой игре с самого начала?

Шкала оценивания: 4 балльная.

Критерии оценивания:

4 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

3-2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

2-1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1.1Первые математические модели были созданы:
а) Ф. Кенэ
б) К. Марксом
в) Г. Фельдманом
г) Д. Нейманом
1.2Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это
а) физическая модель
б) аналоговая модель
в) типовая модель
г) математическая модель
1.3Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это
а) физическая
б) аналитическая
в) типовая
г) математическая
1.4Где впервые были предложены сетевые модели?
а) США
б) СССР
в) Англии
г) Германии
1.5Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
а) анализ
б) модель
в) объект
г) субъект
1.6Модели ПЕРТ впервые были предложены в
а) 1958 г.
б) 1948 г.
в) 1956 г.
г) 1953 г.
1.7Автоматизация процесса управления не включает в себя
а) этап анализа
б) этап планирования и разработки
в) этап управления ходом разработки
г) нет правильного ответа
1.8Транспортная задача решается методом:

а) все ответы верны
б) наименьших стоимостей, оптимальности
в) оптимальности, северо-западного угла
г) северо-западного угла, наименьших стоимостей
1.9Мощности поставщиков определяются по формуле:
а) ui + cij
б) vj — cij
в) (ui + cij) — vj
г) все ответы верны
а) 1.10.Мощности потребителей определяются по формуле: vj – cij
б) ui + cij
в) (ui + cij) — vj
г) все ответы верны
1.11.Оценки матрицы перевозок (детермин.) определяются:
а) (ui + cij) – vj
б) vj — cij
в) ui + cij
г) все ответы верны
1.12.Предшественниками имитационных игр были:
а) военные игры
б) конфликтные игры
в) экономические игры
г) нет правильных ответов
1.13.Математической моделью конфликтных ситуаций является:
а) теория игр
б) сетевая модель
в) имитационная модель
г) транспортная модель

1.14.Какие из научных дисциплин не входят в экономико-математические методы:
а) экспериментальное анализ
б) эконометрия
в) экономическая кибернетика
г) все ответы верны
1.15.Классификация по целевому назначению включает в себя модели
а) теоретико-аналитические, прикладные
б) макроэкономические, микроэкономические
в) балансовые, трендовые
г) все ответы верны
1.16.Классификация по типу информации делится на:
а) аналитические, идентифицированные
б) статистические, динамические
в) матричные, сетевые

г) балансовые, трендовые

1.17.Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:

а) детерминированные, стохастические

б) статистические, динамические

в) макроэкономические, микроэкономические

г) аналитические, идентифицированные

1.18.Ранний срок начала работы в СГ определяется по формуле:

а) tp(i)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tn(j)

г) tn(j) — t(i,j)

1.19.Ранний срок окончания в СГ определяется по формуле:

а) tp(i) + t(i,j)

б) tn(j)

в) tp(i)

г) tn(j) — t(i,j)

1.20.Поздний срок окончания в СГ определяется по формуле:

а) tn(j)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tp(i)

г) tn(j) — t(i,j)

1.21.Поздний срок начала в СГ определяется по формуле:

а) tn(j) — t(i,j)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tp(i)

г) tn(j)

1.22.Полный резерв времени определяется как:

а) tn(j) — tp(i) — t(i,j)

б) tp(i) + t(i,j)

в) tp(i) — tn(j)

г) tn(j)

1.23.При решении экономических моделей используются матрицы:

а) в теории игр, в транспортных задачах

б) в СГ, имитационной модели

в) в транспортных задачах, в СГ

г) не используются в моделях

1.24.В какой из моделей используется седловая точка?

а) в теории игр

б) в транспортной

в) в имитационной

г) в СГ

1.25 Какие признаки присущи системе:

а) Целостность, возможность выделения подсистем, динамичность процессов, наличие цели
б) Целостность, наличие цели и внешней среды, возможность выделения подсистем
в) Целостность, массовый характер процессов и явлений, возможность выделения подсистем
г) Целостность, наличие внешней среды, динамичность процессов, массовый характер процессов и явлений

1.26 Сложные социально-экономические системы в экономике обладают рядом присущих им свойств и особенностей:
а) Целостность, возможность выделения подсистем, динамичность процессов, наличие цели
б) Целостность, наличие цели и внешней среды, возможность выделения подсистем
в) Целостность, массовый характер процессов и явлений, активность, динамичность процессов,
г) Целостность, наличие внешней среды, динамичность процессов, массовый характер процессов и явлений

1.27 Наличие у экономической системы таких свойств, которые не присущи ни одному из составляющих систему элементов, взятому в отдельности, вне системы носит название:
а) Активность
б) Целостность системы
в) Цельность системы
г) Полнота системы

1.28Массовый характер экономических явлений обусловлен тем, что:
а) Закономерности экономических процессов должны обнаруживаться на основании небольшого числа наблюдений
б) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании среднего числа наблюдений
в) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании большого числа наблюдений
г) Закономерности экономических процессов не должны обнаруживаться на основании небольшого числа наблюдений

1.29Изменение параметров и структуры экономических систем под влиянием среды, или внешних факторов является одним из свойств социально-экономической системы:
а) Динамичность экономических процессов
б) Наличие внешней среды по отношению к данной системе
в) Случайность и неопределенность в развитии многих экономических явлений
г) Активность системы

1.30Способ теоретического анализа и практического действия, направленный на разработку моделей называется:
а) Оптимизационное моделирование
б) Методом моделирования

в) Метод оптимизационного моделирования
г) Методом математического моделирования
1.31 На чем основывается метод моделирования:
а) На принципе аналогии
б) На принципе соответствия
в) На принципе подобия
г) На принципе реальности
1.32 Какие виды моделей существуют:
а) Абстрактные, математические и нематематические
б) Физические и абстрактные
в) Математические и нематематические
г) Математические и физические
1.33К практическим задачам экономико-математического моделирования относятся:
а) Анализ экономических объектов и процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений
б) Анализ экономических объектов и процессов, экономико-математическое прогнозирование, выработка управленческих решений
в) Анализ социальных объектов и процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений
г) Анализ социально-экономических процессов, экономическое прогнозирование, выработка управленческих решений
1.34К обязательным составляющим процесса моделирования относят:
1) Субъект исследования; 2) Объект исследования; 3) Модели; 4) Процессы
а) 1,2
б) 1,2,3
в) 1,2,4
г) 1,2,3,4
1.35 К первому этапу моделирования относятся:
1) Верификация модели; 2) Постановка экономической проблемы и её качественный анализ; 3) Выполнение формализованного описания; 4) Подготовка исходной информации
а) 1,2,3,4
б) 1,3,4
в) 1,2,3
г) 2,3,4
1.36 На третьем этапе моделирования:
а) Решается вопрос о правильности и полноте модели
б) Знания переносятся с модели на оригинал
в) Знания о модели на объект-оригинал и практическая проверка полученных с помощью модели знаний
г) Верификация модели
1.37 Раздел прикладной математики, изучающий задачи условной оптимизации носит название:
а) Оптимальное программирование

б) Оптимально-математическое программирование
в) Экономико-математическое программирование
г) Оптимально-экономическое программирование

1.38 В экономике возникают задачи математического программирования:
а) При необходимости оптимальности в планировании и управлении
б) При практической реализации принципа оптимальности в планировании и управлении
в) При необходимости математического аппарата
г) При наличии планирования и управления

1.39 Суть принципа оптимальности заключается в:
а) В выборе такого планово-управленческого решения, которое наилучшим образом учитывало бы внешние возможности и внутренние условия деятельности хозяйствующего субъекта
б) В выборе такого планово-управленческого решения, которое наилучшим образом учитывало бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта
в) В выборе допустимого решения, которое наилучшим образом учитывало бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта
г) В выборе такого планово-управленческого решения, которое учитывало бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта

1.40 В основе построения математической модели задачи оптимального программирования лежит:
1) Принцип системности; 2) Принцип оптимальности; 3) Принцип адекватности; 4) Принцип упорядоченности
а) 1,2,3
б) 2,4
в) 1,2
г) 2,3

1.41 Задачи оптимального программирования в наиболее общем виде классифицируют по признаку:
а) По характеру взаимосвязи между переменными
б) По характеру переменных
в) По наличию переменных
г) По числу альтернатив

1.42 Задачи оптимального программирования в наиболее общем виде классифицируют по признаку:
а) По числу критериев альтернатив
б) По характеру переменных
в) По наличию информации о переменных
г) По числу альтернатив

1.43 Задачи оптимального программирования не классифицируют по следующему признаку:
а) По характеру взаимосвязи между переменными

б) По характеру изменения переменных
в) По учету фактора времени
г) По числу переменных

1.44 Связь исходной задачи и двойственной заключается в:
а) Решение двойственной может быть получено из решения исходной
б) Решение исходной может быть получено из решения двойственной
в) Решение одной из них может быть получено непосредственно из решения другой
г) Их решения совпадают

1.45 Если в прямой задаче целевая функция максимизируется, то знак функциональных ограничений:
а) <=
б) >=
в) =
г) <= или >= или =

1.46. Если в прямой задаче целевая функция минимизируется, то знак функциональных ограничений:
а) <=
б) >=
в) =
г) <= или >= или =

1.47Если в прямой задаче целевая функция (ЦФ) максимизируется, то в двойственной задаче:
а) ЦФ максимизируется, знак функциональных ограничений <=
б) ЦФ минимизируется, знак функциональных ограничений <=
в) ЦФ максимизируется, знак функциональных ограничений >=
г) ЦФ минимизируется, знак функциональных ограничений >=

1.48Экономическая интерпретация первой теоремы двойственности:
а) Предприятие будет производить продукцию по оптимальному плану и получит максимальную общую стоимость
б) Предприятие продаст ресурсы по оптимальным цена и возместит от продажи равные ей минимальные затраты на ресурсы
в) Предприятию безразлично поступать по варианту a) или b)
г) Предприятие не выберет ни a), ни b)

1.49 Теорема об оценках используется для:
а) Осуществления количественного анализа того, в какой мере изменение величины целевой функции повлияет на изменение ресурсов исходной задачи
б) Осуществления количественного анализа того, в какой мере изменение величины ресурсов повлияет на изменение целевой функции двойственной задачи
в) Осуществления количественного анализа того, в какой мере изменение величины ресурсов повлияет на изменение целевой функции исходной задачи
г) Осуществления качественный анализа того, в какой мере изменение величины ресурсов повлияет на изменение целевой функции исходной задачи

1.50. Как называется упрощенное представление реального объекта?
а) оригинал;

в) модель;
б) прототип;
г) система.
1.51Процесс построения моделей называется:
а) моделирование;
в) экспериментирование;
б) конструирование;
г) проектирование
1.52 Информационная модель, состоящая из строк и столбцов, называется:
а) таблица;
в) схема;
б) график;
г) чертеж.
1.53 Каково общее название моделей, которые представляют собой совокупность полезной и нужной информации об объекте?
а) материальные;
в) предметные;
б) информационные;
г) словесные.
1.54Схема электрической цепи является:
а) табличной информационной моделью;
б) иерархической информационной моделью;
в) графической информационной моделью;
г) словесной информационной моделью
1.55Знаковой моделью является:
а) карта;
в) глобус;
б) детские игрушки;
г) макет здания.
1.56Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты цель моделирования:
а) конвекция воздуха в комнате;
б) исследование температурного режима комнаты;
в) комната;
г) температура.
1.57Правильные определения понятий приведены в пунктах
1) моделируемый параметр – признаки и свойства объекта – оригинала, которыми должна обязательно обладать модель;
2) моделируемый объект- предмет или группа предметов, структура или поведение которых исследуется с помощью моделирования;
3) закон – поведение моделируемого объекта.
а) 1 – 2 – 3; в) 1 – 3;
б) 2 – 3; г) 1 – 2.
1.58 Инструментом для компьютерного моделирования является:
а) сканер; в) принтер;

б) компьютер; г) монитор.

1.59Как называется средство для наглядного представления состава и структуры системы?

а) таблица; в) текст;

б) граф; г) рисунок.

1.60 Как называются модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение?

а) словесные; в) табличные;

б) графические; г) логические.

1.61Решение задачи автоматизации продажи билетов требует использования:

а) графического редактора; в) операционной системы;

б) текстового редактора; г) языка программирования.

1.62 Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:

а) все стороны данного объекта;

б) некоторые стороны данного объекта;

в) существенные стороны данного объекта;

г) несущественные стороны данного объекта.

1.63Результатом процесса формализации является:

а) описательная модель; в) графическая модель;

б) математическая модель; г) предметная модель.

1.64Информационной моделью организации занятий в школе является:

а) свод правил поведения учащихся; в) расписание уроков;

б) список класса; г) перечень учебников.

1.65Материальной моделью является:

а) макет самолеты; в) чертеж;

б) карта; г) диаграмма.

1.66Генеалогическое дерево семьи является:

а) табличной информационной моделью;

б) иерархической информационной моделью;

в) сетевой информационной моделью;

г) словесной информационной моделью.

1.67Знаковой моделью является:

а) анатомический муляж; в) модель корабля;

б) макет здания; г) диаграмма.

1.68Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты объект моделирования:

а) конвекция воздуха в комнате;

б) исследование температурного режима комнаты;

в) комната;

г) температура.

1.69 Правильный порядок указанных этапов математического моделирования процесса:

1) анализ результата; 3) определение целей моделирования;

2) проведение исследования; 4) поиск математического описания.

Соответствует последовательности:
а) 3 – 4 – 2 – 1; в) 2 – 1 – 3 – 4;
б) 1 – 2 – 3 – 4; г) 3 – 1 – 4 – 2;
1.70Из скольких объектов, как правило, состоит система?
а) из нескольких; в) из бесконечного числа;
б) из одного; г) она не делима.
1.71 Как называется граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования и т.п. между объектами?
а) схемой; в) таблицей;
б) сетью; г) деревом.
1.72 Устное представление информационной модели называется:
а) графической моделью; в) табличной моделью;
б) словесной моделью; г) логической моделью.
1.73Упорядочение информации по определенному признаку называется:
а) сортировкой; в) систематизацией;
б) формализацией; г) моделированием.
1.74 Системы массового обслуживания — это
а) системы предназначенные для одноразового использования при решении определенных задач
б) системы предназначенные для многоразового использования при решении однотипных задач
в) системы предназначенные для многоразового использования при решении типичных задач
г) все ответы верны
1.75По числу каналов системы массового обслуживание делятся на:
а) одноканальные и многоканальные
б) одноканальные и двуканальные
в) одноканальные и разноканальные
г) все ответы верны
1.76СМО делятся на:
а) СМО с отказами и классические СМО
б) СМО с ожиданием и классические СМО
в) СМО с отказами и СМО с ожиданием
г) СМО без отказов и классические СМО
1.77 Относительно дисциплины обслуживания СМО классифицируется на
а) заявки, организованные по принципу «первая пришла – первая обслужена»
б) заявки, организованные по принципу «последняя пришла – первая обслужена»
в) заявки, обслуживаемые с приоритетом
г) все ответы верны
1.78 Обслуживание по принципу приоритета бывает:
а) с приоритетом и без приоритета
б) абсолютным или относительным
в) абсолютным и обычным
г) все ответы верны

1.79 В разработке модели управления запасами заинтересованы
а) предприятия поточно-массового производства
б) предприятия розничной торговли
в) обрабатывающая промышленность
г) все ответы верны
1.80Основными характеристиками модели управления запасами является:
а) спрос, пополнение склада, объем заказа, время доставки, штраф за дефицит
б) спрос, стоимость доставки, издержки хранения, штраф за префицит
в) спрос, пополнение склада, штраф за префицит, структура складской системы
г) спрос, объем заказа, пополнение склада, штраф за префицит
1.81 Основными характеристиками модели управления запасами является:
а) спрос, пополнение склада, объем заказа, время доставки, штраф за префицит
б) спрос, стоимость доставки, издержки хранения, штраф за префицит
в) спрос, пополнение склада, штраф за дефицит, структура складской системы
г) спрос, объем заказа, пополнение склада, штраф за префицит
1.82 В суммарные затраты системы управления запасами не входят:
а) затраты на приобретение
б) затраты на хранение заказа
в) затраты на оформление заказа
г) потери от префицита запаса
1.83Цель модели управления запасами заключается:
а) в минимизации общих издержек хранения запасов
б) в минимизации затрат на хранение заказа
в) в минимизации затрат на приобретение запасов
г) в минимизации затрат на оформление заказа
1.84 Какие затраты не зависят от объема заказа:
а) затраты на приобретение
б) затраты на хранение заказа
в) затраты на оформление заказа
г) потери от дефицита запаса
1.85К основным признакам классификации товарных запасов не относится:
а) стадия готовности
б) производитель
в) существование выбора у потребителя
г) срок годности
1.86 К основным признакам классификации товарных запасов относится:
а) стадия готовности
б) независимость поставщиков
в) отсутствие выбора у потребителя
г) срок годности
1.87Множество n – мерного арифметического точечного пространства называется выпуклым, если:
а) вместе с любыми двумя точками А и В оно содержит и весь отрезок АВ;
б) счетно и замкнуто;
в) равно объединению нескольких конечных множеств.

1.88Какая задача является задачей линейного программирования:
а) управления запасами;
б) составление диеты;
в) формирование календарного плана реализации проекта.
1.89Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:
а) только неравенства;
б) равенства и неравенства;
в) только равенства.
1.90Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:
а) ограниченности и монотонности целевой функции;
б) не отрицательности всех переменных;
в) не пустоты допустимого множества.
1.91Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:
а) допустимое множество не ограничено;
б) оптимальное решение не существует;
в) существует хотя бы одно оптимальное решение.
1.92Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:
а) в стандартном виде;
б) в каноническом виде;
в) в тривиальном виде.
1.93Неизвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:
а) свободными;
б) базисными;
в) небазисными.
1.94Правильным отсечением в задаче целочисленного программирования называется дополнительное ограничение, обладающее свойством:
а) оно должно быть линейным;
б) оно должно отсекать хотя бы одно целочисленное решение;
в) оно не должно отсекать найденный оптимальный нецелочисленный план.
1.95 Какой из методов целочисленного программирования является комбинированным:
а) симплекс-метод;
б) метод Гомори;
в) метод ветвей и границ.
1.96 Какую особенность имеет динамическое программирование как многошаговый метод оптимизации управления:
а) отсутствие последействия;
б) наличие обратной связи;
в) управление зависит от бесконечного числа переменных.

1.97Вычислительная схема метода динамического программирования:
а) зависит от способов задания функций;
б) зависит от способов задания ограничений;
в) связана с принципом оптимальности Беллмана.
1.98Какую задачу можно решить методом динамического программирования:
а) транспортную задачу;
б) задачу о замене оборудования;
в) принятия решения в конфликтной ситуации.
1.99Метод скорейшего спуска является:
а) методом множителей Лагранжа;
б) градиентным методом;
в) методом кусочно-линейной аппроксимации.
1.100Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:
а) доход, соответствующий плану;
б) издержки ресурсов;
в) цену (оценку) ресурсов.
1.101Функция нескольких переменных называется сепарабельной, если она может быть представлена в виде:
а) суммы функций одной переменной;
б) произведения функций нескольких переменных;
в) суммы выпуклых функций.
1.101Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:
а) годовые прибыли отраслевых предприятий;
б) выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;
в) налоговые платежи предприятий.
1.102Верхней ценой парной игры является:
а) гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;
б) гарантированный выигрыш игрока В;
в) гарантированный проигрыш игрока В.
1.103 Чистой ценой игры называется:
а) верхняя цена игры;
б) нижняя цена игры;
в) общее значение верхней и нижней ценой игры.
1.104Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования:
а) возможно;
б) невозможно;
в) возможно, если платежная матрица единичная.
1.105Кооперативные игры – это игры:
а) с нулевой суммой;
б) со смешанными стратегиями;
в) допускающие договоренности игроков.
1.106Какие математические методы можно применять для принятия хозяйственных решений в условиях неопределенности:
а) линейного программирования;

б) массового обслуживания;
в) динамического программирования.
1.107Главными элементами сетевой модели являются:
а) игровые ситуации и стратегии;
б) состояния и допустимые управления;
в) события и работы.
1.108В сетевой модели не должно быть:
а) контуров и петель;
б) собственных векторов;
в) седловых точек.
1.109Критическим путем в сетевом графике называется:
а) самый короткий путь;
б) самый длинный путь;
в) замкнутый путь.
1.110Математической основой методов сетевого планирования является:
а) аналитическая геометрия;
б) теория электрических цепей;
в) теория графов.
1.111Какая из данных экономико-математичеких моделей является однофакторной:
а) модель материализованного технического прогресса;
б) модель расширенного воспроизводства;
в) модель естественного роста.

2 Вопросы в открытой форме

2.1Косвенная функция полезности и тождество Роя (на примере неоклассической функции полезности).
2.2Модель Хикса поведения потребителя и её трансформация к приведённой форме методом Лагранжа (на примере неоклассической функции полезности). Свойство спроса по Хиксу.
2.3 Функция расходов потребителя и её свойства (на примере неоклассической функции полезности).
2.4 Лемма Шепарда и тип благ в спросе по Хиксу (на примере неоклассической функции полезности).
2.5 Матрица Слуцкого и экономический смысл её элементов (на примере неоклассической функции полезности).
2.6 Двойственный характер моделей поведения потребителя: теорема о двух тождествах.
2.7 Уравнения Слуцкого (на примере неоклассической функции полезности).
2.8 Классификация благ в спросе потребителя (на примере неоклассической функции полезности).
2.9 Модель производства фирмой товаров и услуг (производственная функция).
2.10 Модель поведения фирмы в долгосрочном периоде.
2.11 Модель поведения фирмы в краткосрочном периоде.
2.12 Модель поведения фирмы в условиях монопольного рынка.

2.13 Модели поведения фирмы в условиях олигополии.
2.14 Технологические коэффициенты и их свойства. Линейные модели межотраслевых поставок и промежуточной продукции отрасли.
2.15 Задача по управлению производственным сектором экономики и структурная форма модели Леонтьева «затраты – выпуск».
2.16 Достаточное условие продуктивности матрицы технологических коэффициентов и его экономическое обоснование

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по дихотомической шкале*
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ (СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ)

Ситуационная задача №1

Фабрика производит два вида красок: первый - для наружных, а второй - для внутренних работ. Для производства красок используются два ингредиента: А и В.

Максимально возможные суточные запасы этих ингредиентов составляют 6 и 8 т соответственно. Известны расходы А и В на 1 т соответствующих красок (табл. 1.1). Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску 2-го вида никогда не превышает спроса на краску 1- го вида более, чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску 2-го вида никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны красок равны: 3 тыс. руб. для краски 1-го вида; 2 тыс. руб. для краски 2-го вида.

Необходимо построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество краски каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

Таблица 1.1

Ингредиенты	Расход ингредиентов, т ингр./т краски		Запас, т ингр./сутки
	Краска 1-го вида	Краска 2-го вида	
А	1	2	6
В	2	1	8

Ситуационная задача №2

Для пошива одного изделия требуется выкроить из ткани 6 деталей. На швейной фабрике были разработаны два варианта раскроя ткани. В табл.1.3

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./отрез						Отходы, $м^2$/отрез
	1	2	3	4	5	6	
1	60	0	90	40	70	90	0,5
2	80	35	20	78	15	0	0,35
Комплектность, шт./изделие	1	2	2	2	2	2	

приведены характеристики вариантов раскроя 10 м ткани и комплектность, т.е. количество деталей определенного вида, которые необходимы для пошива одного изделия. Ежемесячный запас ткани для пошива изделий данного типа

составляет 405 м . В ближайший месяц планируется сшить 90 изделий.

Постройте математическую модель задачи, позволяющую в ближайший месяц выполнить план по пошиву с минимальным количеством отходов.

Ситуационная задача №3

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров - не менее 70 и витаминов - не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов П и П 2

равно соответственно (0,2; 0,075; 0) и (0,1; 0,1; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П - 2 руб., П 2 -3 руб.

Постройте математическую модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.

Ситуационная задача №4

Служба снабжения завода получила от поставщиков 500 стальных прутков длиной 5 м. Их необходимо разрезать на детали А и В длиной соответственно 2 и 1,5 м, из которых затем составляются комплекты. В каждый комплект входят 3 детали А и 2 детали В. Характеристики возможных вариантов раскроя прутков представлены в табл.1.5.

Таблица 1.5

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./пруток		Отходы, м/пруток
	А	В	
1	2	0	1
2	1	2	0
3	0	3	0,5
Комплектность, шт./компл.	3	2	

Постройте математическую модель задачи, позволяющую найти план раскроя прутков, максимизирующий количество комплектов.

Ситуационная задача №5

Малое предприятие выпускает детали А и В. Для этого оно использует литье, подвергаемое токарной обработке, сверлению и шлифованию. Производительность станочного парка предприятия по обработке деталей А и В приведена в табл.1.6.

Предполагая, что спрос на любую комбинацию деталей А и В обеспечен, постройте математическую модель для нахождения плана их выпуска, максимизирующего прибыль.

Ситуационная задача №6

Ежедневно в ресторане фирменный коктейль (порция составляет 0,33 л) заказывают в среднем 600 человек. Предполагается, что в ближайшее время их количество увеличится в среднем на 50 человек. Согласно рецепту в составе коктейля должно быть:

Исходные данные задачи №1.8

- не менее 20%, но и не более 35% спирта;
- не менее 2% сахара;
- не более 5% примесей;
- не более 76% воды;
- не менее 7% и не более 12% сока.

В табл.1.7 приведены процентный состав напитков, из которых смешивается коктейль, и их количество, которое ресторан может ежедневно выделять на приготовление коктейля.

Таблица 1.7

Напиток	Спирт	Вода	Сахар	Примеси	Количество, л/сут.
Водка	40%	57%	1%	2%	50
Вино	18%	67%	9%	6%	184
Сок	0%	88%	8%	4%	46

Постройте модель, на основании которой можно будет определить, хватит ли ресторану имеющихся ежедневных запасов напитков для удовлетворения возросшего спроса на коктейль.

Ситуационная задача №7

Продукция бумажной фирмы выпускается в виде бумажных рулонов стандартной ширины - по 20 ед. ширины. По специальным заказам потребителей фирма поставляет рулоны и других размеров, для чего производится разрезание стандартных рулонов. Типичные заказы на рулоны нестандартных размеров приведены в табл.1.8.

Таблица 1.8

Варианты заказов на рулоны нестандартных размеров

Заказ	Требуемая ширина рулона, ед.шир.	Требуемое количество рулонов, шт.
1	5	150
2	7	200
3	9	300

Все допустимые варианты разрезания рулонов приведены в табл.1.9. Рис.1.4 иллюстрирует 1-й вариант раскроя рулонов.

Таблица 1.9

Допустимые варианты раскроя рулонов

Требуемая ширина, ед.шир.	Вариант раскроя рулонов						Минимальное кол-во рулонов, шт.
	1	2	3	4	5	6	
5	0	2	2	4	1	0	150
7	1	1	0	0	2	0	200
9	1	0	1	0	0	2	300
Потери, ед.шир.	4	3	1	0	1	2	

Постройте математическую модель, позволяющую найти такой план разрезания рулонов, при котором поступившие заказы на нестандартные рулоны удовлетворяются с минимальными потерями (т.е. непригодными для реализации остатками рулонов).

Ситуационная задача №8

Проанализируйте случаи, когда цена на краску первого вида:

1) превысила 4 тыс. руб./т;
2) равна 1 тыс. руб./т;
3) равна 4 тыс. руб./т.

Какая точка станет оптимальной, какими будут объемы производства красок, как изменится дефицитность и объем потребления ресурсов задачи?

Ситуационная задача №9-17

Задание:2. ***Дайте геометрическую интерпретацию решения игры для двух игроков. Для проверки геометрического решения проведите также алгебраические расчеты и сравните результаты, с полученными, геометрическим способом.***

Вариант 1

$$A=\begin{pmatrix}6 & 9\\ 7 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$A=\begin{pmatrix}4 & 1\\ 2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A=\begin{pmatrix}2 & 7\\ 4 & 3\end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A=\begin{pmatrix}3 & 5\\ 8 & 2\end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$A=\begin{pmatrix}10 & 11\\ 15 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$A=\begin{pmatrix}5 & 8\\ 9 & 3\end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 4 & 2\end{pmatrix}$$

Вариант 8

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

Вариант 9

$$A=\begin{pmatrix}9 & 13\\ 14 & 4\end{pmatrix}$$

Ситуационная задача №18-21

Задание:1. ***Для следующих задач определите верхнюю и нижнюю цены игры и, если возможно, то и седловую точку***

Вариант 1

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

Вариант 2

$$A=\begin{pmatrix}2 & 3 & -1 & 4\\ 3 & 2 & 4 & 1\\ -4 & 3 & -1 & -2\\ -5 & 5 & -3 & -4\end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A=\begin{pmatrix}2 & 2 & 6 & 5\\ 3 & 3 & 7 & 7\\ 4 & 3 & 4 & 2\\ 5 & 6 & 2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A=\begin{pmatrix}0{,}5 & 0{,}3 & 0{,}6 & 0{,}7 & 0{,}8\\ 0{,}6 & 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}9 & 1{,}0\\ 0{,}7 & 0{,}4 & 0{,}7 & 1{,}2 & 0{,}9\\ 1{,}1 & 0{,}6 & 0{,}5 & 1{,}0 & 0{,}6\\ 0{,}3 & 0{,}5 & 0{,}9 & 0{,}7 & 1{,}0\\ 1{,}2 & 0{,}4 & 0{,}3 & 0{,}2 & 0{,}6\end{pmatrix}$$

Ситуационная задача №22-27

Задание 2: ***Для следующих задач составить и решить двойственные и, используя их решение, найти решение исходных задач***

Вариант 11

$$Z(X) = -x_1 + x_2 + x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1, \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 12

$$Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 12x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq -2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 13

$$Z(X) = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} 2x_2 + 2x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 2, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 14

$$Z(X) = x_1 + x_2 + 3x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Вариант 15

$$Z(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3 \end{cases}$$

Вариант 16

$$Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 \to \min,$$
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ -2x_1 - 3x_2 - x_3 \leq 1, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Ситуационная задача №28-30

***Вариант* 14**

Целевая функция потребления для двух товаров имеет вид: $U(x,y) = 20x^{1/4} y^{3/4}$, а вектор цен равен p = (2; 4); величину дохода обозначим I = 40. Определить характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары. Изобразите допустимое множество и кривые безразличия.

***Вариант* 15**

Решите задачу потребительского выбора, найти функции спроса, при ценах благ $p_1 = 5$, $p_2 = 10$ и доходе I = 50, со следующей функцией предпочтения: $U(x,y) = 5(2-x)^2 + (6-y)^2$. Определить характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары.

Вариант 16

Функция полезности имеет вид: $U(x,y) = \ln 3x + \ln y$. Цена единицы первого блага равна 4, второго - 6. На приобретение этих благ может быть затрачена сумма, равная 2000. Определить характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары. Изобразите допустимое множество и кривые безразличия.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи*:* в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале шкале*:*

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по дихотомической шкале*
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестан-

дартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.