МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
высшей математики________________
(наименование кафедры полностью)

______________________ Н.А. Хохлов
(подпись)
«09» ____декабря_____ 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Основы математического моделирования социально-экономических процессов
(наименование дисциплины)

________38.03.04 Государственное и муниципальное управление__________
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2021

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА

Раздел (тема) 1 «Основы теории систем. Моделирование систем»

1. Дайте определение математического моделирования
2. Принципы построения математических моделей
3. Этапы построения математической модели
4. Чем занимается математическое программирование?
5. Что такое экономико-математическая модель?

Раздел (тема) 2 «Математическое моделирование. Задачи линейного программирования (ЗЛП)»

6. Что изучает линейное программирование?
7. Что такое целевая функция?
8. Как составляется система ограничений?
9. Как выглядит допустимое решение задачи линейного программирования?
10. Что такое оптимальное решение задачи линейного программирования?
11. Чем стандартная задача линейного программирования отличается от канонической?
12. Какая задача линейного программирования называется симметрической?
13. На какие два типа можно разделить задачи линейного программирования?
14. Приведите алгоритм действий при составлении математической модели некоторого экономического процесса.

Раздел (тема) 3 «Графический метод решения задачи линейного программирования»

15. Какие множества называются выпуклыми?
16. Перечислите виды точек выпуклого множества.
17. Приведите алгоритм действий при решении задачи ЛП графическим методом.
18. Как строится область допустимых решений?
19. Какие координаты имеет вектор градиент целевой функции?
20. В зависимости от чего выбирается направление вектора $\vec{q}$?
21. Как строится линия уровня целевой функции?
22. В каком направлении перемещается линия уровня?
23. До каких пор перемещается линия уровня?
24. Как находится оптимальное значение целевой функции?
25. В каком случае задача ЛП имеет бесконечное множество решений, не имеет решений, когда бывает отсутствие конечного оптимума?

26. Какие неравенства системы ограничений называются активными?

27. Какие неравенства системы ограничений называются пассивными?

28. В каком случае ресурс является дефицитным?

29. В каком случае ресурс имеется в избытке?

30. Как определяются пределы изменения активных ограничений?

31. Как определяются пределы изменения пассивных ограничений?

32. Как найти пределы возможного изменения целевой функции без изменения оптимального решения?

Раздел (тема) 4 «Симплекс-метод задачи линейного программирования»

33. В чём состоит идея симплексного метода?

34. Как из канонической системы ограничений выбрать базисные и свободные переменные?

35. Как находится начальное допустимое решение?

36. Каким образом заполняется первая симплексная таблица (шаг 1 и 2)?

37. Как найти включаемую переменную?

38. Что необходимо записать в столбце $\frac{\text{свободный член}}{\text{положительный коэффициент}}$ в случае, когда нет положительного коэффициента, т.е. необходимо разделить на отрицательное число или ноль?

39. Как найти исключаемую переменную?

40. Как найти новое допустимое решение, соответствующее новому составу базисных переменных?

41. В каком случае симплексная таблица будет оптимальной, а в каком случае необходимо продолжать вычисления?

42. Как найти значение целевой функции по симплексной таблице?

43. В каком случае необходимо вводить дополнительные переменные в систему ограничений задачи ЛП?

44. Сколько дополнительных переменных необходимо ввести в систему ограничений? От чего это зависит?

45. В какую часть неравенства системы ограничений, содержащей знак $\leq$, вводится дополнительная переменная?

46. Какой знак ($+$ или $-$) должен быть перед дополнительной переменной для приведения системы ограничений, содержащей знак $\leq$, к каноническому виду?

47. Может ли дополнительная переменная в оптимальном решении быть равной отрицательному числу?

48. Как поступить, если в системе ограничений имеется одно из неравенств, содержащее в правой части отрицательное число?

49. Что необходимо сделать, если целевая функция $F \to min$?

50. Как связано решение задачи ЛП, содержащей две переменные, найденное графическим и симплексным методами?

51. В каком случае необходимо вводить искусственные переменные в систему ограничений задачи ЛП?

52. Сколько искусственных переменных необходимо ввести в систему ограничений? От чего это зависит?

53. Может ли искусственная переменная в оптимальном решении быть больше нуля? Если да, то как это скажется на ответе?

54. Какие существуют методы получения начального решения при системе ограничений, содержащей знак ≥?

55. Какой штраф накладывается на целевую функцию в М-методе за использование искусственной переменной x_6? А какой штраф будет за использование двух искусственных переменных x_6 и x_7?

56. Каковы цели первого и второго этапов двухэтапного метода?

57. Какую целевую функцию необходимо взять для первого этапа двухэтапного метода?

58. Сколько решений имеет исходная задача ЛП, если в первом этапе двухэтапного метода получилось значение $U_{min} > 0$?

59. Как записать систему ограничений для второго этапа двухэтапного метода, используя оптимальную симплексную таблицу из первого этапа?

60. Перечислите особые случаи применения симплексного метода.

61. Как по симплексной таблице определить наличие вырожденного решения? В связи с чем может возникнуть вырожденное решение?

62. В чём заключается правило выбора разрешающей строки при наличии вырожденного решения?

63. Как по симплексной таблице определить наличие альтернативного оптимума?

64. Как определить $X_{\text{опт }2}$ при наличии альтернативного оптимума, если имеется оптимальная симплексная таблица, содержащая решение $X_{\text{опт }1}$?

65. Какой формулой следует воспользоваться для нахождения уравнения прямой по известным двум точкам на плоскости?

66. Как по симплексной таблице определить наличие решения $F_{max} = +\infty$?

67. При каких условиях в системе ограничений возможно отсутствие допустимых решений?

68. Как по симплексной таблице определить, что допустимое решение отсутствует?

69. Как по симплексной таблице определить статус и ценность ресурсов?

Раздел (тема) 5 «Целочисленное линейное программирование»

70. В каком случае задача будет относиться к целочисленному ЛП?

71. Приведите алгоритм действий при решении задачи целочисленного ЛП графическим методом.

72. Как поступить в случае, если при построении сложно определить точку с целочисленными координатами и имеется выбор из нескольких таких точек?

Раздел (тема) 6 «Теория двойственности»

73. Какой экономической проблеме соответствует двойственная задача?

74. Перечислите теоремы двойственности.

75. Какого вида должны быть неравенства системы ограничений в задаче максимизации и минимизации целевой функции исходной задачи для составления двойственной задачи?

76. Как найти систему ограничений и целевую функцию двойственной задачи, используя данные исходной задачи ЛП?

77. Какие существуют методы нахождения $Y_{\text{опт}}$ по известному $X_{\text{опт}}$?

78. Как по симплексной таблице оптимального решения исходной задачи найти $Y_{\text{опт}}$ и A^{-1}?

79. Как найти матрицу А, являющуюся матрицей коэффициентов базисных переменных системы ограничений исходной задачи в оптимальном решении?

80. Как найти матрицу С, т.е. матрицу-строку коэффициентов при базисных переменных целевой функции в оптимальном решении исходной задачи?

81. Как составляется таблица связи компонентов оптимального решения исходной и двойственной задач?

82. Что делать, если в системе ограничений исходной задачи при нахождении максимума целевой функции некоторые неравенства имеют знак $\geq$ (или знак $\leq$ при $F \rightarrow min$)?

83. Как выглядит система ограничений исходной задачи, чтобы двойственная пара была несимметричной?

84. Опишите вид двойственной задачи для несимметричной пары при максимизации и минимизации целевой функции.

85. Какие особенности присутствуют при составлении двойственной задачи для несимметричной пары?

86. Можно ли найти оптимальное решение исходной задачи несимметричной пары по известному оптимальному решению двойственной задачи?

87. Можно ли найти оптимальное решение двойственной задачи несимметричной пары по известному оптимальному решению исходной задачи?

88. Как выглядит система ограничений исходной задачи, чтобы двойственная пара была смешанной?

89. Как меняется система ограничений двойственной задачи смешанной пары, в случае, когда в исходной задаче k-я строка системы ограничений является равенством?

90. Как меняется система ограничений двойственной задачи смешанной пары, в случае, когда в исходной задаче отсутствует условие неотрицательности для k-й переменной, т.е. нет условия $x_k \geq 0$?

91. Что показывает величина двойственной оценки того или иного ресурса?

92. Как в двойственной оценке отражается дефицитность различных видов ресурсов?

93. Как определить предельные значения (нижнюю и верхнюю границы) ограничений ресурсов?

94. Какими способами можно воспользоваться для нахождения раздельного и суммарного влияния изменений количества сырья на прибыль?

95. Как оценить целесообразность введения в план производства фирмы нового изделия?

Раздел (тема) 7 «Транспортная задача линейного программирования»

96. Опишите условие транспортной задачи в общем виде.

97. В каком случае транспортную задачу называют закрытой, а в каком − открытой?

98. В каком виде записывается оптимальное решение транспортной задачи?

99. Перечислите этапы решения транспортной задачи.

100. Какие существуют методы нахождения начального допустимого решения?

101. Что такое распределительная таблица?

102. Опишите метод северо-западного угла.

103. Опишите метод минимального тарифа.

104. Каким способом осуществляется проверка решения на оптимальность?

105. Опишите метод потенциалов.

106. В каком случае осуществляется переход от одного решения к другому, а в каком случае решение признаётся оптимальным?

107. Как определить наличие альтернативного оптимума в транспортной задаче?

108. Каким образом выбираются клетки для построения цикла?

109. Как выбирается значение параметра Θ?

110. Каким образом можно найти разницу транспортных затрат, которая получается при переходе от одного решения к другому?

111. Как определяется значение $F(X_{\text{опт}})$ в транспортной задаче?

112. Запишите формулу для нахождения $X_{\text{опт}}$ при наличии альтернативного оптимума в транспортной задаче.

113. В каком случае транспортная задача имеет вырожденное решение?

114. Что необходимо сделать для исключения вырожденности решений в транспортной задаче?

115. В каком случае транспортная задача является открытой?

116. В каком случае в транспортную задачу вводится фиктивный потребитель?

117. В каком случае в транспортную задачу вводится фиктивный поставщик?

118. Каким образом выбирается объём груза для фиктивного потребителя (поставщика)?

119. Каким образом выбираются тарифы, соответствующие фиктивному потребителю (поставщику)?

120. Как вычисляется оптимальное значение целевой функции в открытой транспортной задаче?

121. При решении каких экономических задач можно использовать транспортные модели?

122. Что необходимо сделать, если в транспортной задаче $F \to max$?

Раздел (тема) 8 «Динамическое программирование. Математическая теория оптимального управления»

123. Сформулируйте задачу динамического программирования.

124. Дайте геометрическую интерпретацию задачи динамического программирования.

125. В чем состоит сущность поэтапного построения оптимального управления.

126. Сформулируйте принцип оптимальности Р. Беллмана.

127. В чем состоит сущность метода обратной прогонки?

128. Приведите пример задач, решаемых методом динамического программирования.

129. Сформулируйте задачу минимизации затрат при проведении погрузочно-разгрузочных работ на оптовой базе.

Раздел (тема) 9 «Графы»

130. Дайте определение графа.

131. Перечислите правила построения графов.

Раздел (тема) 10 «Сетевое планирование и управление»

132. Что такое сетевой график?

133. Что такое работа? Как она обозначается в сетевом графике?

134. Что такое событие? Как оно обозначается в сетевом графике?

135. Какие правила необходимо соблюдать при построении сетевого графика?

136. Что такое путь, полный путь, критический путь?

137. Имеют ли резервы времени работы, лежащие на критическом пути?

138. Какие бывают параметры событий сетевого графика?

139. Какие бывают параметры работ сетевого графика?

140. Какие бывают параметры пути сетевого графика?

141. В чём заключается оптимизация сетевого графика?

Раздел (тема) 11 «Теория игр»

142. Предмет и задачи теории игр.

143. Матричные игры. Понятие верхней и нижней цены игры. Равновесная ситуация. Принципы максимина и минимакса.

144. Смешанные стратегии. Отыскание цены игры, оптимальных смешанных стратегий игроков.

Раздел (тема) 12 «Модели межотраслевого баланса»

145. Системы и модели массового обслуживания в коммерческой деятельности.

146. Основные понятия систем массового обслуживания (классификация систем МО понятие потока, вероятностные характеристики).

147. Общие понятия балансового метода. Принципиальная схема межотраслевого баланса.

148. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель В. Леонтьева).

Раздел (тема) 13 «Задача потребительского выбора»

149. Задача потребительского выбора.

150. Запишите функцию Лагранжа в случае двух переменных и в случае n переменных.

151. В чём заключаются необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных?

152. Что находят, используя критерий Сильвестра?

153. В чём заключаются необходимое и достаточное условия экстремума функции n переменных?

Шкала оценивания: балльная.

Критерии оценивания:

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 балла (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.

3 балла (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения;

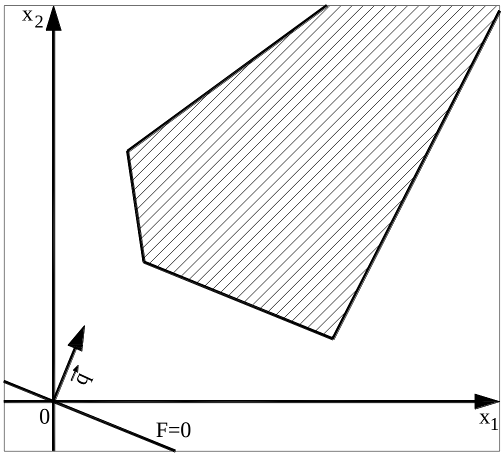
неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

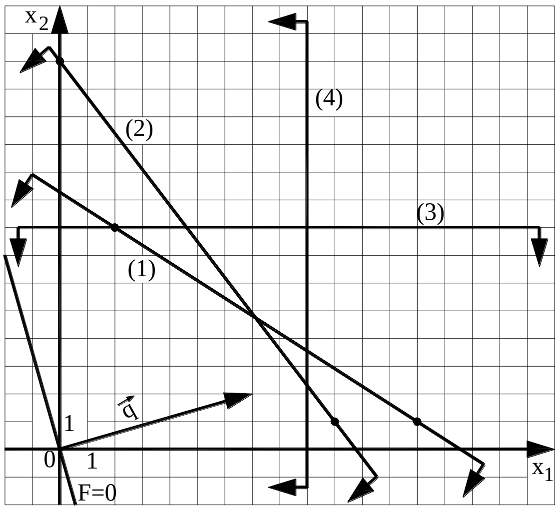
2 балла (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные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

1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Защита 1 «Графический метод решения»

1. Сколько решений имеет задача линейного программирования при указанной области допустимых решений для вектора градиента $\vec{q}$ целевой функции F?

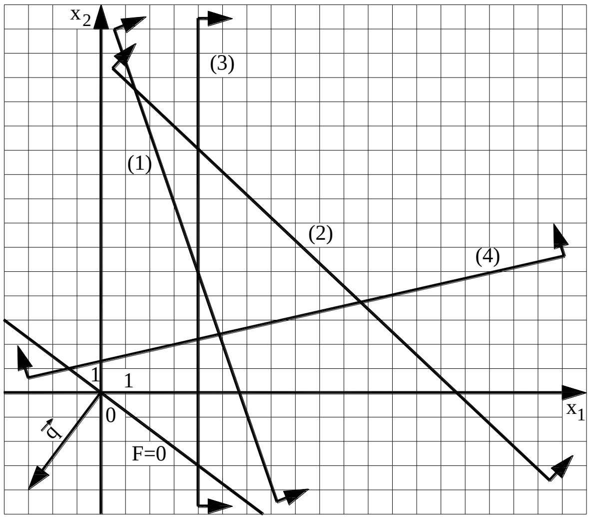




2. а) По рисунку определить точку, в которой целевая функция $F = c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2$, где $\vec{q} = (c_1; c_2)$, достигает своего максимума для указанной области допустимых решений. В ответе указать, прямые, на пересечении которых лежит указанная точка, например, $X = (1) \cap (2)$.

б) Найти координаты точки, в которой целевая функция достигает оптимального значения.

3. Найти наибольшее значение целевой функции $F = c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2$, где $\vec{q} = (c_1; c_2)$, при условии, что x_1 и x_2 имеют целочисленные значения. Ответ записать в виде: $F(x_1, x_2) = F_0$.



4. Решить задачу линейного программирования графическим методом.

$$F(x) = x_1 + 2x_2 \to \min, \text{ если } \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \ge 15, \\ 3x_1 + x_2 \ge 6, \\ 3x_1 - 4x_2 \le 3, \end{cases} \text{ где } x_i \ge 0, \quad i = \overline{1, 2}.$$

а) Построить область допустимых решений.

б) Найти оптимальный план и оптимальное значение целевой функции.

5. Завод бытовой химии производит два вида чистящих средств, А и В, используя при этом сырье I и II. Для производства чистящих средств ежедневно имеется по 60 единиц сырья I и II типов. На получение одной единицы средства А используется 0,5 единицы сырья I и 0,6 единицы сырья II. На производство одной единицы средства В затрачивается 0,5 единицы сырья I и 0,4 единицы сырья II. Доход на единицу средств А и В составляет соответственно 8 и 10 долл. Ежедневное производство средства А должно быть не менее 30 и не более 90 единиц. Для производства средства В аналогичные ограничения составляют 40 и 80 единиц. Найдите оптимальную структуру выпуска чистящих средств.

а) Записать математическую модель.

б) Построить область допустимых решений.

в) Найти оптимальный план и оптимальное значение целевой функции.

Защита 2 «Симплексный метод решения»

1. Для данной симплексной таблицы определить, к какому из случаев относится задача. Система ограничений задачи состояла из двух неравенств (кроме условия $x_i \ge 0$, i=1, 2), причём оба неравенства содержали знак ≤.

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	Свободный член
F	5	8	0	0	0
x_3	2	4	1	0	16
x_4	3	5	0	1	20

1) вырожденность решений　　　　2) альтернативный оптимум
3) неограниченность решений　　　4) отсутствие допустимых решений
5) решение, не относящееся к особому случаю

2. Выбрать утверждение, которое не верно при решении задачи симплексным методом.

Будет дано 5 теоретических утверждений, при этом количество не верных утверждений может быть различным (то есть возможно несколько ответов).

3. Решить задачу линейного программирования симплексным методом.

$F = 9x_1 + 6x_2 \to \max$, если $\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 \le 300, \\ 12x_1 + 6x_2 \le 306, \\ 3x_1 + 12x_2 \le 360, \end{cases}$ где $x_i \ge 0, \quad i = \overline{1, 2}$.

а) Найти начальное (первое) базисное решение и значение целевой функции для этого решения.

б) Найти второе базисное решение и значение целевой функции для этого решения.

в) Найти третье базисное решение и значение целевой функции для этого решения.

4. Записать первую симплексную таблицу из М-метода для данной задачи линейного программирования (дальше не решать).

$F = 4x_1 + 2x_2 \to \max$, если $\begin{cases} x_1 + 5x_2 \le 10, \\ 2x_1 + x_2 \le 10, \\ x_1 - x_2 \ge 1, \end{cases}$ где $x_i \ge 0, \quad i = \overline{1, 2}$.

5. Пусть необходимо найти оптимальное решение задачи линейного программирования $F = x_1 + 2x_2 \to \max$, если $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \le 12, \\ 3x_1 + 2x_2 \le 12, \\ x_1 - x_2 \ge 1, \end{cases}$ где $x_i \ge 0, \quad i = \overline{1, 2}$ с помощью двухэтапного метода.

В результате первого этапа получена следующая симплексная таблица, в которой целевая функция $u_1 = -x_6 \to \max$.

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Свободный член
u_1	0	0	0	0	0	−1	0
x_3	0	5	1	0	2	−2	10
x_4	0	5	0	1	3	−3	9
x_1	1	−1	0	0	−1	1	1

Проведите второй этап и определите оптимальное решение. Ответ запишите в виде: $X_{опт.} = (x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4 \quad x_5) \Rightarrow F = C$.

Защита 3 «Двойственная задача линейного программирования»

Пусть дана задача линейного программирования:

$F = 7x_1 + 8x_2 + 5x_3 \to \max$, если $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 \le 240, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 \le 150, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 \le 160, \end{cases}$ где $x_i \ge 0, \quad i = \overline{1, 3}$. Здесь x_1, x_2 и x_3 являются количествами изделий видов А, В и С соответственно (в шт.), которые выпускает фирма, прибыль которой показана в целевой функции. Правые части неравенств − это запасы (кг) сырья типов 1, 2 и 3 соответственно, необходимых для выпуска изделий.

Симплексная таблица, содержащая оптимальное решение, имеет вид:

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Свободный член
F	$-\frac{4}{11}$	0	0	0	$-\frac{12}{11}$	$-\frac{19}{11}$	−440
x_4	$-\frac{23}{11}$	0	0	1	$-\frac{14}{11}$	$-\frac{2}{11}$	20
x_3	$\frac{5}{11}$	0	1	0	$\frac{4}{11}$	$-\frac{1}{11}$	40
x_2	$\frac{7}{11}$	1	0	0	$-\frac{1}{11}$	$\frac{3}{11}$	30

1. Составить для данной задачи двойственную задачу.

2. Найти решение основной и двойственной задачи по симплексной таблице.

3. Найти решение двойственной задачи, используя $X_{опт}$, а также системы ограничений основной и двойственной задач.

4. Определить дефицитность сырья.

5. Записать матрицы C и A,

где A − матрица коэффициентов базисных переменных исходной задачи в оптимальном решении;

C − матрица-строка коэффициентов при базисных переменных целевой функции в оптимальном решении исходной задачи.

6. Определить A^{-1}, используя симплексную таблицу.

7. Оценить целесообразность введения в план производства четвёртого изделия D, нормы затрат сырья на одно изделие которого составляют соответственно 3; 4; 1 кг, а цена изделия равна 7 ден. ед.

Защита 4 «Транспортная задача»

Автотранспортная фирма «Карланд» обеспечивает доставку одних и тех же строительных блоков с двух железобетонных заводов АО "Бетон" на три строительные площадки. На первую площадку требуется доставить b_1 бетонных блоков, на вторую – b_2, на третью – b_3. С первого завода должны быть отгружены a_1, со второго – a_2 бетонных блоков. Тарифы на перевозку блоков с i-го завода на j-ю площадку равны c_{ij} денежных единиц за один блок. Составьте оптимальный (наиболее дешёвый) план перевозок.

1. Найдите первый опорный план

а) методом северо-западного угла

б) методом минимальных тарифов.

2. Решить задачу медом потенциалов.

№	b_1	b_2	b_3	a_1	a_2	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{21}	c_{22}	c_{23}
1	90	80	120	150	140	80	40	70	30	90	50

Шкала оценивания: балльная.

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Предусмотрены защиты, в каждой из которых студент может набрать максимум 10 баллов. Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

− 9, 10 баллов соответствуют оценке «отлично»;

− 7, 8 баллов – оценке «хорошо»;

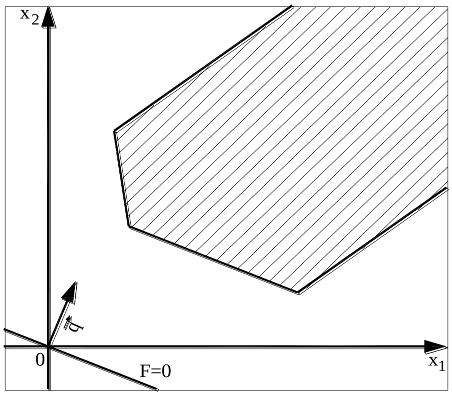
− 5, 6 баллов – оценке «удовлетворительно»;

− 4 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

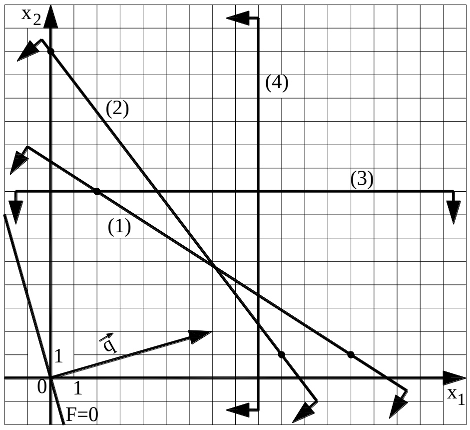
2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Сколько решений имеет задача линейного программирования при указанной области допустимых решений для вектора градиента $\vec{q}$ целевой функции F?



1) 1 решение
2) отсутствие конечного максимума $F_{max} = +\infty$
3) ∞ множество решений (точки на прямой)
4) нет решений
5) 2 решения

2. По рисунку определить точку, в которой целевая функция $F = c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2$, где $\vec{q} = (c_1; c_2)$, достигает своего максимума для указанной области допустимых решений. В ответе указать прямые, на пересечении которых лежит указанная точка.



1) 1∩2	2) 1∩3	3) 1∩4
4) 2∩3	5) 2∩4	6) 3∩4

3. Для данной симплексной таблицы определить, к какому из случаев относится задача.

Система ограничений задачи состояла из двух неравенств с двумя неизвестными (кроме условия $x_j \geq 0, j = \overline{1,2}$), причём оба неравенства содержали знак ≤, в правых частях неравенств были неотрицательные числа.

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	Свободный член
F	5	8	0	0	0
x_3	2	4	1	0	16
x_4	3	5	0	1	20

1) вырожденность решений 2) альтернативный оптимум
3) неограниченность решений 4) отсутствие допустимых решений
5) решение, не относящееся к особому случаю

4. Выбрать утверждение, которое не верно при решении задачи симплексным методом.

1) Включаемой переменной задачи отыскания max является свободная переменная, имеющая в выражении целевой функции наибольший отрицательный коэффициент.
2) Если в оптимальной симплексной таблице искусственная переменная имеет положительное значение, то система ограничений допустимых значений не имеет.
3) Решение является вырожденным, если есть одинаковые отношения свободного члена к положительному коэффициенту в столбце включаемой переменной.
4) В симплексном методе при последовательном направленном перемещении по допустимым решениям к оптимальному значение целевой функции при отыскании max не убывает.
5) Если знак неравенства $\geq$, то дополнительную переменную в левую часть вводим со знаком плюс.

5. Оптимальное решение задачи линейного программирования $F = 9x_1 + 6x_2 \to \max$ при системе ограничений
$$\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 \leq 300, \\ 12x_1 + 6x_2 \leq 306, \\ 3x_1 + 12x_2 \leq 360, \end{cases} \quad \text{(где } x_1 \geq 0,\ x_2 \geq 0\text{)}$$
симплексным методом равно $X_{опт} = (12 \quad 27 \quad 66 \quad 0 \quad 0)$. Найти оптимальное значение целевой функции.

6. Система ограничений задачи линейного программирования по нахождению целевой функции $F \to \max$ состояла из трёх неравенств с двумя неизвестными (не считая условия $x_j \geq 0, j = \overline{1,2}$), причём все три неравенства содержали знак $\leq$, в правых частях неравенств были неотрицательные числа.

В результате решения симплексным методом была получена следующая таблица:

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Свободный член
F	0	0	0	$-\frac{5}{7}$	$-\frac{1}{7}$	-270
x_1	1	0	0	$\frac{2}{21}$	$-\frac{1}{21}$	12
x_2	0	1	0	$-\frac{1}{42}$	$\frac{2}{21}$	27

x_3	0	0	1	$-\frac{29}{21}$	$\frac{11}{21}$	66

Определить верное утверждение (СВ – свободная переменная, БП – базисая переменная).

1) x_1, x_2 – СП; x_3 – БП
2) x_1 – СП; x_2, x_3 – БП
3) x_1, x_2, x_3 – СП
4) x_1, x_2, x_3 – БП
5) x_1, x_3 – СП x_2 – БП
6) x_2, x_3 – СП; x_1 – БП
7) x_2 – СП; x_1, x_3 – БП
8) x_3 – СП; x_1, x_2 – БП

7. Система ограничений задачи линейного программирования по нахождению целевой функции $F \rightarrow$ max состояла из трёх неравенств с двумя неизвестными (не считая условия $x_j \geq 0, j = \overline{1,2}$), причём все два неравенства содержали знак $\leq$, а одно - знак $\geq$, в правых частях неравенств были неотрицательные числа. Решение осуществлялось с помощью двухэтапного метода. В одном из действий была получена следующая симплексная таблица:

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Свободный член
F	0	3	0	0	1	−1
x_3	0	5	1	0	2	10
x_4	0	5	0	1	3	9
x_1	1	−1	0	0	−1	1

Определить следующее действие.

1) $x_1 \leftrightarrow x_2$ 2) $x_1 \leftrightarrow x_3$ 3) $x_1 \leftrightarrow x_4$ 4) $x_1 \leftrightarrow x_5$ 5) $x_3 \leftrightarrow x_1$ 6) $x_3 \leftrightarrow x_2$
7) $x_3 \leftrightarrow x_4$ 8) $x_3 \leftrightarrow x_5$ 9) $x_4 \leftrightarrow x_1$ 10) $x_4 \leftrightarrow x_2$ 11) $x_4 \leftrightarrow x_3$ 12) $x_4 \leftrightarrow x_5$

8. Задача линейного программирования $F = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ при системе ограничений $\begin{cases} x_1 + 5x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 - x_2 \geq 1, \end{cases}$ где $x_j \geq 0, j = \overline{1,2}$, решается с помощью М-метода. Целевая функция имеет вид $F = kM + x_1(4+M) + x_2(2-M) - Mx_5$. Определить значение коэффициента k в целевой функции.

9. Система ограничений задачи линейного программирования по нахождению целевой функции $F \rightarrow$ max состояла из трёх неравенств с тремя неизвестными (не считая условия $x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$), причём все три неравенства содержали знак $\leq$, в правых частях неравенств были неотрицательные числа.

В результате решения симплексным методом была получена следующая таблица:

Базис	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Свободный член
F	$-\frac{4}{11}$	0	0	0	$-\frac{12}{11}$	$-\frac{19}{11}$	−440
x_4	$-\frac{23}{11}$	0	0	1	$-\frac{14}{11}$	$-\frac{2}{11}$	20
x_3	$\frac{5}{11}$	0	1	0	$\frac{4}{11}$	$-\frac{1}{11}$	40
x_2	$\frac{7}{11}$	1	0	0	$-\frac{1}{11}$	$\frac{3}{11}$	30

Определить оптимальное решение двойственной задачи.

1) $Y_{опт.} = \begin{pmatrix} \frac{4}{11} & \frac{12}{11} & \frac{19}{11} \end{pmatrix}$ 2) $Y_{опт.} = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{12}{11} & -\frac{19}{11} \end{pmatrix}$

3) $Y_{опт.} = \begin{pmatrix} -\frac{4}{11} & -\frac{12}{11} & -\frac{19}{11} \end{pmatrix}$ 4) $Y_{опт.} = \begin{pmatrix} \frac{12}{11} & \frac{19}{11} & 0 \end{pmatrix}$

5) $Y_{опт.} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{12}{11} & \frac{19}{11} \end{pmatrix}$ 6) $Y_{опт.} = \begin{pmatrix} -\frac{12}{11} & -\frac{19}{11} & 0 \end{pmatrix}$

10. Для изготовления трёх изделий A, B, C используются три вида сырья. На производство единицы изделия A требуется затратить сырья первого вида 1 (кг), сырья второго вида - 2 (кг), сырья третьего вида - 3 (кг). На производство единицы изделия B требуется затратить сырья первого вида 2 (кг), сырья второго вида - 1 (кг), сырья третьего вида - 4 (кг). На производство единицы изделия C требуется затратить сырья первого вида 4 (кг), сырья второго вида - 3 (кг), сырья третьего вида - 1 (кг). Производство обеспечено сырьём первого вида в количестве 240 (кг), сырьём второго вида в количестве 150 (кг), сырьём третьего вида в количестве 160 (кг).

Прибыль от реализации единицы готового изделия A составляет 7 (ден.ед.), единицы изделия B - 8 (ден.ед), а единицы изделия C - 5 (ден.ед.). С помощью симплексного метода составлен план производства изделий A, B и C, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации. Получено оптимальное решение двойственной задачи: $Y_{опт} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{12}{11} & \frac{19}{11} \end{pmatrix}$. Определить дефецитность сырья.

1) сырьё 1 не дефицитное, а сырьё 2 самое дефицитное
2) сырьё 1 не дефицитное, а сырьё 3 самое дефицитное
3) сырьё 2 не дефицитное, а сырьё 1 самое дефицитное
4) сырьё 2 не дефицитное, а сырьё 3 самое дефицитное
5) сырьё 3 не дефицитное, а сырьё 1 самое дефицитное
6) сырьё 3 не дефицитное, а сырьё 2 самое дефицитное
7) сырьё 1 не дефицитное, а сырьё 2 и 3 одинаково дефицитное
8) сырьё 2 не дефицитное, а сырьё 1 и 3 одинаково дефицитное
9) сырьё 3 не дефицитное, а сырьё 1 и 2 одинаково дефицитное

11. В условиях задачи 10 оценить целесообразность введения в план производства четвёртого изделия D, нормы затрат сырья первого, второго и третьего видов на одно изделие которого составляют соответственно 3, 4, 1 (кг), а цена изделия равна 7 (ден.ед.).

1) $\Delta_D = 10/11$, новый вид продукции выгодный
2) $\Delta_D = 23/11$, новый вид продукции невыгодный
3) $\Delta_D = 10/11$, новый вид продукции невыгодный
4) $\Delta_D = -10/11$, новый вид продукции невыгодный
5) $\Delta_D = 23/11$, новый вид продукции выгодный
6) $\Delta_D = -23/11$, новый вид продукции выгодный
7) $\Delta_D = -10/11$, новый вид продукции выгодный
8) $\Delta_D = -23/11$, новый вид продукции невыгодный

12. Автотранспортная фирма «Карланд» обеспечивает доставку одних и тех же строительных блоков с двух железобетонных заводов АО «Бетон» на три строительные площадки. На первую площадку требуется доставить 110 бетонных блоков, на вторую – 80, на третью – 90. С первого завода должны быть отгружены 170, со второго – 110 бетонных блоков. Тарифы на перевозку блоков с i-го завода на j-ю площадку (ден. ед.) представлены в виде матрицы $\begin{pmatrix} 40 & 50 & 60 \\ 30 & 60 & 50 \end{pmatrix}$. Выберите план перевозок, составленный методом северо-западного угла.

1) $\begin{pmatrix} 90 & 80 & 0 \\ 20 & 0 & 90 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 70 & 30 & 70 \\ 40 & 50 & 20 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 80 & 90 \\ 110 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 110 & 60 & 0 \\ 0 & 20 & 90 \end{pmatrix}$ 5) $\begin{pmatrix} 110 & 50 & 10 \\ 0 & 30 & 80 \end{pmatrix}$

13. В условиях задачи 12 выберите план перевозок, составленный методом минимальных тарифов.

1) $\begin{pmatrix} 90 & 80 & 0 \\ 20 & 0 & 90 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 70 & 30 & 70 \\ 40 & 50 & 20 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 80 & 90 \\ 110 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 110 & 60 & 0 \\ 0 & 20 & 90 \end{pmatrix}$ 5) $\begin{pmatrix} 110 & 50 & 10 \\ 0 & 30 & 80 \end{pmatrix}$

14. Торговый дом «Дока-хлеб» закупил пшеницу в Ростове, Ставрополе и Воронеже. Её необходимо доставить в 4 филиала фирмы в Орле, Курске, Белгороде и Туле. Тарифы на доставку одной тонны пшеницы, объёмы закупок и требуемое количество тонн даны в таблице.

	Орёл	Курск	Белгород	Тула	Закупка
Ростов	50	80	90	70	180
Ставрополь	90	60	70	90	160
Воронеж	100	70	60	70	150
Заказ	150	130	90	80	–

Определить вид транспортной задачи и способ её решения.

1) Транспортная задача закрытая, введение фиктивного потребителя (или поставщика) не требуется

2) Транспортная задача открытая, введение фиктивного потребителя (или поставщика) не требуется

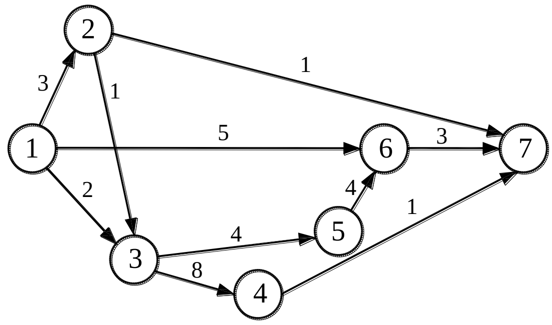
3) Транспортная задача закрытая, необходимо введение фиктивного потребителя

4) Транспортная задача закрытая, необходимо введение фиктивного поставщика

5) Транспортная задача открытая, необходимо введение фиктивного потребителя

6) Транспортная задача открытая, необходимо введение фиктивного поставщика

15. Выбрать таблицу, соответствующую сетевому графику, изображённому на рисунке.
В таблицах используются следующие обозначения:
НСО - начальное событие операции;
КСО - конечное событие операции;
ДВО - длительность выполнения операции.



1)

НСО	1	1	2	3	4	5	5	6
КСО	4	2	3	7	5	6	7	7
ДВО	5	4	1	6	2	2	7	4

2)

НСО	1	1	1	2	2	3	3	4	5	6
КСО	3	2	6	7	3	5	4	7	6	7
ДВО	2	3	5	1	1	4	8	1	4	3

3)

НСО	1	1	2	2	2	3	4	4	5	5	6
КСО	2	5	3	6	4	5	6	5	6	7	7
ДВО	4	1	3	7	8	8	7	7	1	4	3

4)

НСО	1	2	3	3	4	5	6
КСО	2	3	6	4	5	7	7
ДВО	4	6	1	2	6	4	1

5)

НСО	1	2	2	3	4	4	5	5	6
КСО	2	6	3	4	5	6	6	7	7
ДВО	5	2	1	4	3	4	5	8	1

16. Для сетевого графика из номера 15 построить полные пути, найти их продолжительности и $t_{кр}$; вычислить $t_р(3)$, $t_п(3)$.

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 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

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

Компенентностно-ориентированная задача №1

Фирма выпускает изделия двух типов, А и В. При этом используется сырье четырех видов. Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции и запасы сырья заданы в таблице:

Изделие	Сырье			
	1	2	3	4
А	2	1	0	2
В	3	0	1	1

Запасы сырья первого вида составляют 21 ед., второго вида – 4 ед., третьего – 6 ед. и четвертого – 10 ед. Выпуск одного изделия типа А приносит доход 300 ден. ед., одного изделия типа В – 200 ден. ед.

Составить план производства, обеспечивающий фирме наибольший доход.

Компенентностно-ориентированная задача №2

Обработка деталей А и В может производится на трех станках. Причем каждая деталь при ее изготовлении должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль от реализации детали А – 100 ден.ед., детали В – 160 ден.ед. Исходные данные приведены в таблице.

Станок	Норма времени на обработку одной детали, ч		Время работы станка, ч
	A	B	
1	0,2	0,1	100
2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии: спрос на деталь А не менее 300 шт., на деталь В – не более 200 шт.

Компенентностно-ориентированная задача №3

В суточный рацион цыплят включают два продукта питания, $П_1$ и $П_2$, причем продукта $П_1$ должно войти в дневной рацион не более 200 ед. Стоимость одной единицы продукта $П_1$ составляет 2 ден.ед., продукта $П_2$ – 4 ден.ед. Содержание питательных веществ в одной единице продукта, минимальные нормы потребления указаны в таблице.

Питательное вещество	Минимальная норма потребления, ед/день	Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта	
		$П_1$	$П_2$
A	120	0,2	0,2
B	160	0,4	0,2

Определить оптимальный рацион питания, стоимость которого будет наименьшей.

Компенентностно-ориентированная задача №4

Туристическая фирма в летний сезон обслуживает в среднем 7500 туристов в месяц и располагает флотилией из двух типов судов, характеристики которых представлены в таблице.

Показатели	Судно	
	I	II
Пассажировместимость, чел.	2000	1000
Горючее, т	12000	7000
Экипаж, чел.	125	100

В месяц выделяется 60000т горючего. Потребность в рабочей силе не превышает 600 чел.

Определить количество судов I и II типа, чтобы обеспечить максимальный доход, который составляет от эксплуатации судов I типа 20 млн. руб., а II типа – 10 млн. руб.

Компенентностно-ориентированная задача №5

Фирма производит для автомобилей запасные части типа А и В. Фонд рабочего времени составляет 5000 чел.-ч в неделю. Для производства одной детали типа А требуется 1 чел.-ч, а для производства одной детали типа В – 2 чел.-ч. Производственная мощность позволяет выпускать максимум 2500 деталей типа А и 2000 деталей типа В в неделю. Для производства деталей типа А уходит 2 кг полимерного материала и 5 кг листового металла, а для производства одной детали типа В – 4 кг полимерного материала и 4 кг листового металла. Еженедельные запасы каждого материала – соответственно 10 и 12 т. Общее число производимых деталей в течение одной недели должно составлять не менее 1500 штук.

Определите, сколько деталей каждого вида следует производить, чтобы обеспечить максимальный доход от продажи за неделю, если доход от продаж одной детали типа А и В составляет соответственно 110 и 150 руб.

Компенентностно-ориентированная задача №6

Предприятие располагает ресурсами двух видов в количестве 120 ед. и 80 ед. соответственно. Эти ресурсы используются для выпуска продукции I и II , причем расход на изготовление единицы продукции первого вида составляет 2 ед. ресурса первого вида и 2 ед. ресурса второго вида, продукции второго вида - 3 ед. ресурса первого вида и 1 ед. ресурса второго вида. Доход от реализации единицы продукции первого вида составляет 6 ден. ед., второго вида - 4 ден. ед.

Составить план выпуска продукции, обеспечивающий наибольшую прибыль, при условии, что продукции первого вида должно быть выпущено не менее продукции второго вида.

Компенентностно-ориентированная задача №7

Предприятие производит два типа письменных столов, для чего использует 4 вида ресурсов в количествах, указанных в таблице.

Ресурсы	Запасы ресурсов	Расход ресурсов на производство 1 стола	
		тип 1	тип 2
Доски стандартного сечения, м	28	3	2
Металлическая арматура, кг	24	1	3
Человеко - часы	27	2	3
Лак, кг	18	2	1
Прибыль, ден. ед.		15	20

Определить план выпуска столов, обеспечивающий наибольшую прибыль.

Компенентностно-ориентированная задача №8

Кирпичный завод выпускает кирпичи двух марок (I и II). Для производства кирпича применяется глина 3 видов (А, В и С). По месячному плану завод должен выпустить 10 усл. ед. кирпича марки I и 15 усл. ед. кирпича марки II. В таблице указаны расход различных видов глины для производства 1 усл. ед. кирпича каждой марки и месячный запас глины.

Какова наибольшая прибыль, если известно, что от реализации 1 усл. ед. кирпича марки I завод получает прибыль, равную 4 ден. ед., а марки II - 7 ден. ед.?

Марка кирпича	Количество глины, необходимое для производства 1 усл. ед. кирпича		
	A	B	C
I	1	0	1
II	0	2	2
Запасы глины	15	36	47

Компенентностно-ориентированная задача №9

Продукцией молокозавода являются молоко и кефир, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока и 1 т кефира требуется 1010 кг и 1020 кг молока соответственно. Затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и 1т кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-часов. Всего для производства продукции завод может использовать 200 т молока, а оборудование может использовать не более 22 машино-часов. Прибыль от реализации 1 т молока и кефира составляет соответственно 30 ден. ед. и 20 ден. ед. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки.

Составьте план ежедневного выпуска молока и кефира для достижения максимальной прибыли

Компенентностно-ориентированная задача №10

Предприятию нужно изготовить два вида продукции, для обработки которой используются 4 группы машин. Время, необходимое машине для обработки единицы каждого вида продукции, время машинной работы за год, а также прибыль от реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип машины	Виды продукции		Общее время машинной работы за год
	продукция I	продукция II	
A	3	5	1500
B	2	1	600
C	3	8	1200
D	0	3	450
Прибыль на ед. продукции	1	5	

Сколько продукции каждого вида необходимо выпустить, чтобы обеспечить максимальную прибыль?

Компенентностно-ориентированная задача №11

При изготовлении 2 видов изделий А и В фабрика расходует в качестве сырья сталь и цветные металлы, имеющиеся в ограниченном количестве. На изготовление этих изделий заняты токарные и фрезерные станки.

Виды ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расхода на 1 изделие (ед.)	
		А	В
Сталь	570	10	70
Цветные металлы	420	20	50
Токарные станки	5600	300	400
Фрезерные станки	3400	200	100
Прибыль (ден. ед.)		300	800

Определить план выпуска продукции, при котором будет достигнута максимальная прибыль.

Компенентностно-ориентированная задача №12

Цех выпускает трансформаторы видов А и В. На один трансформатор вида А расходуется 5 кг трансформаторного железа и 3 кг проволоки, а на трансформатор вида В - 3 кг железа и 2 кг проволоки. От реализации трансформатора вида А прибыль составляет 12 ден. ед., вида В - 10 ден. ед. Сменный фонд железа - 480 кг, проволоки - 300 кг.

Как следует спланировать выпуск трансформаторов, чтобы расход ресурсов не превышал выделенных фондов, а прибыль была наибольшей?

Компенентностно-ориентированная задача №13

Для изготовления двух видов мебели используется 3 типа сырья, запасы которого и нормы расхода на единицу продукции заданы в таблице.

Вид мебели	Тип сырья			Прибыль (ден. ед.)
	I	II	III	
I	4	1	2	20
II	1	2	3	35
Запасы сырья, ед.	50	45	40	

Составить план производства мебели, при котором прибыль максимальна.

Компенентностно-ориентированная задача №14

На судно грузоподъемностью 1000 т и емкостью трюмов 2400 м^3 необходимо погрузить товары А и В. Объемные коэффициенты товаров составляют соответственно 3 $\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$ и 1,2 $\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$. На складе имеется 800 т товара А и большое количество товара А. Прибыль от перевозки товара А 2 ден. ед., от перевозки товара В 3 ден. ед.

Каким образом надо загрузить судно, чтобы не превысить грузоподъемность и емкость трюмов, а стоимость перевозки была наибольшей?

Компенентностно-ориентированная задача №15

Для производства двух видов сплавов используют в качестве добавок редкие металлы. Их запасы, нормы расхода на 1 т каждого сплава и прибыль от реализации 1 т каждого сплава приведены в таблице.

Вид сплава	Прибыль за 1 т (ден. ед.)	Содержание добавок в 1 т сплава (кг)		
		титан	молибден	хром
I	20	1	2	3
II	30	8	1	3
Запасы металлов (в кг)		500	800	600

Найти план выпуска сплавов, который дает максимальную прибыль.

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 по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

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, 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.