

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малышев Александр Васильевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 28.11.2022 18:45:00  
Уникальный программный ключ:  
c44c65fc5eb466e5e378c4db413465be7586c86f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
программной инженерии  
\_\_\_\_\_ А.В. Малышев  
« 30 » \_\_\_\_\_ 08 2022г.

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

Исследование операций и методы оптимизации  
(наименование дисциплины)

09.03.02 Информационные системы и технологии  
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск, 2022

## 1. Вопросы для защиты практических работ

Практическая работа №1:

1. Сущность теории двойственности в линейном программировании.
2. По каким правилам из заданной прямой задачи линейного программирования, получаю двойственную задачу?
3. Каков геометрический и экономический смысл двойственной задачи?
4. Как, исходя из теории двойственности, получить решение прямой задачи?

Практическая работа №2:

1. Приведите примеры экономических задач транспортного типа.
2. При каком условии транспортную задачу относят к «закрытому» типу?
3. Какие существуют методы построения начальных планов грузоперевозок?
4. Как определить оптимальный план грузоперевозок?

Практическая работа №3:

1. Сущность симплексного метода решения задачи линейного программирования.
2. Как определить начальное допустимое (базисное) решение?
3. По каким правилам в симплексном методе переходят к новому базису?
4. Как определить оптимальность полученного решения?

### Критерии оценки:

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 2 баллов выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации». Ответ построен логично.
- 4 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично.

Практическая работа №4:

1. Сущность нелинейного программирования.
2. Дать объяснение формальной постановки задачи нелинейного программирования.

3. Коэффициенты целевой функции, их экономический смысл.
4. Как определить поверхность уровня?

Практическая работа №5:

1. Сущность нелинейного программирования.
2. Дать объяснение формальной постановки задачи линейного программирования.
3. Коэффициенты целевой функции, их геометрический смысл.
4. Как определить линию уровня?

### **Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 3 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации». Ответ построен логично.
- 6 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично.

## **2. Вопросы для собеседования**

Раздел (тема) дисциплины: Теоретические основы теории исследования операций

1. Основные понятия теории исследования операций.
2. История математических методов оптимизации и теории исследования операций.
3. Этапы исследования операции.
4. Типовые задачи исследования операций

Раздел (тема) дисциплины: Линейное программирование

5. Постановка задач линейного программирования.
6. Графический метод решения задачи линейного программирования.
7. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
8. Метод искусственного базиса в симплексном методе.
9. Целочисленное программирование.
10. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования

Раздел (тема) дисциплины: Транспортная задача

11. Постановка транспортной задачи линейного программирования.
12. Алгоритм метода потенциалов.
13. Методы составления начальных опорных планов.
14. Поиск оптимального решения транспортной задачи.
15. Усложненные задачи транспортного типа

Раздел (тема) дисциплины: Двойственная задача линейного программирования

16. Основные понятия теории двойственности
17. Основные теоремы двойственности
18. Двойственный симплекс-метод

Раздел (тема) дисциплины: Динамическое программирование

19. Постановка задачи динамического программирования
20. Математическая модель задачи динамического программирования
21. Выбор оптимального управления погрузочно-разгрузочными работами
22. Задача оптимального распределения инвестиций
23. Календарное планирование выпуска продукции
24. Алгоритм Беллмана - Калаба задачи о кратчайшем пути в сети

Раздел (тема) дисциплины: Элементы теории игр.

25. Основные понятия теории игр.
26. Решение игры двух лиц с нулевой суммой.
27. Смешанные стратегии в играх с нулевой суммой.
28. Приведение антагонистической игры к задаче линейного программирования.
29. Игры с природой.
30. Риск как мера неопределённости

#### **Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 2 баллов выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации». Ответ построен логично.
- 4 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично.

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы в закрытой форме:

1. Универсальным методом решения задачи линейного программирования является
  - а) Симплекс-метод
  - б) Метод Гомори
  - в) Метод ветвей и границ
  - г) Метод дихотомии
  - д) Метод Ньютона
  
2. Транспортная задача относится к закрытому типу, если
  - а) запасы равны потребностям
  - б) запасы превышают потребности
  - в) потребности превышают запасы
  - г) запасы равны 0
  - д) потребности равны 0
  
3. Моделирование конфликтных ситуаций занимается
  - а) теория игр
  - б) теория групп
  - в) теория вероятностей
  - г) теория систем
  - д) теория графов
  
4. Игры, в которых суммарный выигрыш противодействующих сторон равен нулю, называются
  - а) антагонистическими
  - б) кооперативными
  - в) матричными
  - г) дифференциальными
  - д) позиционными
  
5. Назовите основателя теории игр
  - а) фон Нейман
  - б) Канторович
  - в) Данциг
  - г) Винер
  - д) Понтрягин
  
6. Если в игре имеется седловая точка, то
  - а) игра может быть решена в чистых стратегиях
  - б) игра может быть решена в смешанных стратегиях
  - в) игра не имеет решения

- г) игра имеет бесконечное множество решений
- д) игра имеет трибунальное нулевое решение

7. Игра имеет седловую точку, если

- а) Верхняя цена игры равна нижней
- б) Верхняя цена игры равна нулю
- в) Нижняя цена игры равна нулю
- г) Верхняя цена игры превышает нижнюю
- д) Нижняя цена игры превышает верхнюю

8. Принцип оптимальности Беллмана применяется в

- а) Динамическом программировании
- б) Линейном программировании
- в) Нелинейном программировании
- г) Стохастическом программировании
- д) Сепарабельном программировании

9. Игры, в которых возможно объединение нескольких игроков, называют

- а) Кооперативными
- б) Коалиционными
- в) Интегральными
- г) Антагонистическими
- д) Неантагонистическими

10. Игры, в которых выигрыши игроков зависят от времени, называют

- а) Дифференциальными
- б) Динамическими
- в) Интегральными
- г) Статистическими
- д) Позиционными

11. Задача преследования относится к

- а) дифференциальным играм
- б) антагонистическим играм
- в) кооперативным играм
- г) задаче линейного программирования
- д) задаче динамического программирования

12. Графический метод решения задачи линейного программирования целесообразно использовать, когда количество переменных

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5
- д) 1

13. Позиционные игры задаются
- а) деревом игры
  - б) платёжной матрицей
  - в) системой дифференциальных уравнений
  - г) системой алгебраических уравнений
  - д) произвольным графом

14. При решении ЗЛП на максимум симплекс методом в новый базис включается переменная, имеющая

- а) наибольший положительный коэффициент в ЦФ
- б) наибольший отрицательный коэффициент в ЦФ
- в) наименьший положительный коэффициент в ЦФ
- г) наименьший отрицательный коэффициент в ЦФ
- д) нулевой коэффициент в ЦФ

15. При решении ЗЛП на минимум симплекс методом в новый базис включается переменная, имеющая

- а) наибольший отрицательный коэффициент в ЦФ
- б) наибольший положительный коэффициент в ЦФ
- в) наименьший положительный коэффициент в ЦФ
- г) наименьший отрицательный коэффициент в ЦФ
- д) нулевой коэффициент в ЦФ

16. Венгерский метод используется решения

- а) Задачи о назначениях
- б) Транспортной задачи по критерию стоимость
- в) Транспортной задачи по критерию время
- г) Задачи коммивояжёра
- д) Задачи о раскрое материалов

17. Задача целочисленного линейного программирования может быть решена

- а) Методом Гомори
- б) Графическим методом
- в) Симплекс-методом
- г) Венгерским методом
- д) Методом искусственного базиса

18. Задача коммивояжёра может быть решена

- а) Методом ветвей и границ
- б) Графическим методом
- в) Методом Гомори
- г) Венгерским методом
- д) Методом потенциалов

19. Опорный план перевозок в транспортной задаче может быть получен (уберите неверный вариант)

- а) Методом Гомори
- б) Методом северо-западного угла
- в) методом минимального элемента
- г) методом Фогеля
- д) венгерским методом

20. Оптимальный план перевозок в транспортной задаче находят

- а) Методом потенциалов
- б) Методом северо-западного угла
- в) методом минимального элемента
- г) методом Фогеля
- д) Методом Гомори

21. Если платежные матрицы двух игр с одинаковым числом ходов для каждого игрока инвариантны относительно линейного преобразования, то и соответствующие арбитражные решения инвариантны относительно линейного преобразования с теми же коэффициентами инвариантности это

- а) Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
- б) Аксиома независимости несвязанных альтернатив
- в) Аксиома оптимальности по Парето
- г) Аксиома симметрии в теории игр
- д) Аксиома рефлексии в теории игр

22. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица называется

- а) арбитраж
- б) поиск стратегий
- в) розыск
- г) тактический поиск
- д) правильного ответа нет

23. Метод потенциалов это

- а) Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- б) Один из группы методов первоначального опорного плана транспортной задачи
- в) Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника



- г) Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- д) нет правильного ответа

24. Вершина выпуклого многогранника это

- а) любая точка выпуклого многогранника, которая не является внутренней никакого отрезка, целиком принадлежащего этому многограннику
- б) любая точка выпуклого многогранника, которая является внутренней отрезка, целиком принадлежащего этому многограннику
- в) любая точка выпуклого многогранника, которая является концом отрезка, целиком принадлежащего этому многограннику
- г) любая точка выпуклого многогранника, которая является серединой отрезка, целиком принадлежащего этому многограннику
- д) правильного ответа нет

25. Выбор решений при неопределенности это

- а) Игры, где одним из определяющих факторов является внешняя среда или природа, которая может находится в одном из состояний, которые неизвестны лицу, принимающему решение
- б) Игры, где одним из определяющих факторов является внешняя среда или природа, которая может находится в одном из состояний, которые известны лицу, принимающему решение
- в) Игры, где все факторы известны
- г) правильного ответа нет

26. Выпуклая комбинация точек это

- а) Точка, компоненты которой представлены суммой произведений неотрицательных коэффициентов не больших единицы и соответствующих компонент данных точек, при этом сумма всех коэффициентов равна единице
- б) Точка, компоненты которой представлены суммой произведений неотрицательных коэффициентов не больших единицы и соответствующих компонент данных точек, при этом сумма всех коэффициентов равна нулю
- в) Точка, компоненты которой представлены суммой произведений отрицательных коэффициентов не больших единицы и соответствующих компонент данных точек, при этом сумма всех коэффициентов равна единице
- г) Точка, компоненты которой представлены суммой произведений отрицательных коэффициентов не больших единицы и соответствующих компонент данных точек, при этом сумма всех коэффициентов больше единицы

д) Точка, компоненты которой представлены суммой произведений отрицательных коэффициентов не больших единицы и соответствующих компонент данных точек, при этом сумма всех коэффициентов меньше единицы

27. Выпуклый многоугольник, вершинами которого являются несколько данных точек это

- а) Выпуклая оболочка
- б) Выпуклая комбинация точек
- в) Выпуклое множество
- г) Выпуклое программирование
- д) Выпуклая поверхность

28. Множество, которое вместе с двумя принадлежащими ему точками обязательно содержит отрезок, соединяющий эти точки, это

- а) Выпуклое множество
- б) Выпуклая оболочка
- в) Выпуклая комбинация точек
- г) Выпуклое программирование
- д) Выпуклая поверхность

29. Раздел математического программирования, где целевая функция и функции, определяющие допустимую область, являются выпуклыми это

- а) Выпуклое программирование
- б) Выпуклое множество
- в) Выпуклая оболочка
- г) Выпуклая комбинация точек
- д) Выпуклая поверхность

30. Вырожденный опорный план

- а) Опорный план, число ненулевых компонент которого меньше числа ограничений
- б) Опорный план, число ненулевых компонент которого больше числа ограничений
- в) Опорный план, число ненулевых компонент которого равно числу ограничений
- г) Опорный план, число ненулевых компонент которого неравно числу ограничений
- д) Правильного ответа нет

31. Интерпретация зависимостей, имеющих место в задаче линейного программирования в виде геометрических фигур (точек, прямых, полуплоскостей, многоугольников) в декартовой системе координат называется

- а) Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
- б) Аналитическая интерпретация задачи линейного программирования
- в) Опорный план
- г) Оптимальное решение
- д) Геометрический метод решения

32. Если к игре добавить новые ходы игроков с добавлением новых элементов платежных матриц таким образом, что точка status quo не меняется, то либо арбитражное решение также не меняется, либо оно совпадает с одной из добавленных сделок это

- а) Аксиома независимости несвязанных альтернатив
- б) Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
- в) Аксиома оптимальности по Парето
- г) Аксиома симметрии в теории игр
- д) Аксиома рефлексии в теории игр

33. Нахождение решения игры посредством представления данных задачи в виде геометрических фигур на координатной плоскости это

- а) Геометрическое решение игры
- б) Аналитическое решение игры
- в) Решение симплекс-методом
- г) Решение методом отсекающих плоскостей
- д) Решение итерационным методом

34. Арбитражное решение должно быть элементом переговорного множества это

- а) Аксиома оптимальности по Парето
- б) Аксиома независимости несвязанных альтернатив
- в) Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
- г) Аксиома симметрии в теории игр
- д) Аксиома рефлексии в теории игр

35. Если игроки находятся в одинаковой ситуации, то и арбитражное решение должно быть одинаковым это

- а) Аксиома симметрии в теории игр
- б) Аксиома оптимальности по Парето
- в) Аксиома независимости несвязанных альтернатив
- г) Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
- д) Аксиома рефлексии в теории игр

36. Алгоритм последовательного улучшения плана, примененного к задаче минимизации целевой функции, при этом допустимая область определяется следующим образом: компоненты произведения матрицы ограничений и вектора переменных должны быть больше либо равны соответствующих компонент вектора ограничений, условие неотрицательности переменных не накладывается - это

- а) Алгоритм двойственного симплекс-метода
- б) Алгоритм метода ветвей и границ
- в) Алгоритм метода Гомори
- г) Алгоритм симплекс-метода
- д) Алгоритм венгерского метода

37. Алгоритм одного из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника это

- а) Алгоритм метода ветвей и границ
- б) Алгоритм метода Гомори
- в) Алгоритм симплекс-метода
- г) Алгоритм венгерского метода
- д) Алгоритм двойственного симплекс-метода

38. Один из алгоритмов нахождения решения задачи целочисленного программирования группы методов отсекающих плоскостей называется

- а) Алгоритм метода Гомори
- б) Алгоритм симплекс-метода
- в) Алгоритм венгерского метода
- г) Алгоритм двойственного симплекс-метода
- д) Алгоритм метода ветвей и границ

39. Алгоритм последовательного улучшения плана, позволяющий осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому таким образом, что значение целевой функции непрерывно возрастают и за конечное число шагов находится оптимальное решение называется

- а) Алгоритм симплекс-метода
- б) Алгоритм метода Гомори
- в) Алгоритм венгерского метода
- г) Алгоритм двойственного симплекс-метода
- д) Алгоритм метода ветвей и границ

40. Игры, в которых интересы игроков строго противоположны, т. е. выигрыш одного игрока - проигрыш другого называются

- а) Антагонистические игры
- б) Симметричные игры

- в) Взаимосвязанные игры
- г) Игры двух лиц
- д) Игры преследования

41. Метод северо-западного угла это

- а) Один из группы методов первоначального опорного плана транспортной задачи
- б) Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
- в) Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- г) Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- д) нет правильного ответа

42. Игры, где одним из определяющих факторов является внешняя среда или природа, которая может находится в одном из состояний, которые неизвестны лицу, принимающему решение, называются

- а) Игра с природой
- б) Кооперативная игра
- в) Игра  $n$  лиц с постоянной суммой
- г) Игра двух лиц с ненулевой суммой
- д) Игра двух лиц с нулевой суммой

43. Две игры  $n$ -лиц с характеристическими функциями  $v(S)$  и  $v'(S)$ , определённые на одном и том же множестве игроков и связанные соотношением, называется

- а) Игры  $S$ -эквивалентные
- б) Игра  $n$  лиц с постоянной суммой
- в) Игра двух лиц с ненулевой суммой
- г) Игра двух лиц с нулевой суммой
- д) Игра с природой

44. Наука, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее оптимального управления организационными системами, называется

- а) Исследование операций
- б) Теория игр
- в) Теория систем
- г) Математическая экономика
- д) Математическое моделирование

45. Методы отсечений это

- а) Методы решения задач дискретного программирования, для которых характерна регуляризация задачи, состоящая в погружении исходной области допустимых решений в объемлющую ее выпуклую область, т. е. во временном отбрасывании условий дискретности, после чего к получившейся регулярной задаче применяются стандартные методы
- б) Методы проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- в) Комбинаторные методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
- г) Методы, упрощающие определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы
- д) нет правильного ответа

46. Критерий, согласно которому происходит стремление получения максимального выигрыша в наихудшей ситуации называется

- а) Максиминный критерий
- б) Минимаксный критерий
- в) Критерий Гурвица
- г) Критерий Севиджа
- д) Критерий Лапласа

47. Метод аппроксимации Фогеля это

- а) Один из группы методов первоначального опорного плана транспортной задачи
- б) Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
- в) Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- г) Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- д) нет правильного ответа

48. Метод двойного предпочтения это

- а) Один из группы методов первоначального опорного плана транспортной задачи
- б) Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией

задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника

- в) Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- г) Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- д) нет правильного ответа

49. Метод искусственного базиса это

- а) Один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы
- б) Один из группы методов первоначального опорного плана транспортной задачи
- в) Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
- г) Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- д) Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

50. Метод минимального элемента это

- а) Один из группы методов первоначального опорного плана транспортной задачи
- б) Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
- в) Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- г) Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- д) нет правильного ответа

51. Решение называют оптимальным \_\_\_\_

- а) Если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других
- б) Если оно рационально
- в) Если оно согласовано с начальством
- г) Если оно утверждено общим собранием

52. В исследовании операций под операцией понимают...

- а) Всякое мероприятие (систему действий), объединенное единым замыслом и направленное
- б) На достижение какой-либо цели
- в) Всякое неуправляемое мероприятие
- г) Комплекс технических мероприятий, обеспечивающих производство продуктов

*Вопросы в открытой форме:*

1. Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность это \_\_\_\_\_.
2. Допустимая область задачи линейного программирования это \_\_\_\_\_.
3. Раздел математического программирования, занимающийся разработкой методов решения специфических задач целочисленного программирования, когда переменные могут принимать значения 1 или 0 называется \_\_\_\_\_.
4. Раздел математического программирования, занимающийся задачами наиболее плотного расположения объектов в заданной двумерной или трехмерной области \_\_\_\_\_ программирование.
5. Курьер должен посетить один, и только один, раз каждый из  $n$  городов и вернуться в исходный пункт. Его маршрут должен минимизировать суммарную длину пройденного пути это задача \_\_\_\_\_.
6. Задача, характеризующаяся тем, что целевая функция является линейной функцией переменных, а область допустимых значений определяется системой линейных равенств или неравенств, называется \_\_\_\_\_.
7. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется \_\_\_\_\_.
8. Игры, в которых принимает участие  $n$  игроков, существует  $n$  множеств стратегий и  $n$  действительных платежных функций от  $n$  переменных, каждая из которых является элементом соответствующего множества стратегий. Каждый игрок знает всю структуру игры и в своем поведении неизменно руководствуется желанием получить максимальный средний выигрыш, называются \_\_\_\_\_.
9. Игры, в которых сумма выигрышей двух игроков после каждой партии не равна нулю, называются \_\_\_\_\_.
10. Игра, в которой интересы двух игроков строго противоположны, т.е. выигрыш одного есть проигрыш другого, называются \_\_\_\_\_.
11. Стратегия игрока, при которой он стремится сделать минимальный выигрыш максимальным, т. е. получить наилучшую выгоду в наихудших условиях называется \_\_\_\_\_.



12. Следующее утверждение: Если система из  $k$  ненулевых векторов-столбцов, образованных соответствующими столбцами матрицы ограничений, является линейно независимой и ненулевые координаты точки  $X$ , удовлетворяют ограничениям, то эта точка является вершиной допустимой области. это \_\_\_\_\_.

13. Следующее утверждение: Все состояния природы считаются равновероятными. Это \_\_\_\_\_.

14. Последовательное улучшение плана задачи линейного программирования, позволяющее осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому, причем так, что значения целевой функции непрерывно возрастают и за конечное число шагов находится оптимальное решение это \_\_\_\_\_.

15. Стратегия случайного выбора хода игрока это \_\_\_\_\_.

16. Следующее утверждение Пусть  $G$  - выпуклое множество. Тогда любая выпуклая комбинация точек, принадлежащих этому множеству, также принадлежит этому множеству \_\_\_\_\_.

17. Следующее утверждение Допустимая область задачи линейного программирования является выпуклым множеством. Теорема о \_\_\_\_\_.

18. Следующее утверждение Множество оптимальных планов задачи линейного программирования выпукло (если оно не пусто). Теорема о \_\_\_\_\_.

19. Следующее утверждение Для того, чтобы задача линейного программирования имела решение, необходимо и достаточно, чтобы целевая функция на допустимом множестве была ограничена сверху (при решении задачи на максимум) или снизу (при решении задачи на минимум). это теорема о \_\_\_\_\_.

20. Следующее утверждение Любая точка выпуклого многогранника является выпуклой комбинацией его вершин. Теорема о \_\_\_\_\_.

21. Теория математических моделей принятия решений в условиях неопределенности, в условиях столкновения, конфликтных ситуациях, когда принимающий решение субъект (игрок), располагает информацией лишь о множестве возможных ситуаций, в одной из которых он в действительности находится, о множестве решений, которые он может принять, и о количественной мере того выигрыша, который он мог бы получить, выбрав в данной ситуации данную стратегию, это \_\_\_\_\_.

22. План, соответствующий вершине допустимой области, который имеет  $m$  отличных от нуля компонент, где  $m$  есть количество ограничений задачи линейного программирования, это \_\_\_\_\_.

23. Раздел математического программирования, занимающийся разработкой методов решения частного случая задач дискретного программирования, когда на переменные наложено условие целочисленности это \_\_\_\_\_ программирование.

24. Игра двух лиц, в которой игроки не имеют возможности общаться друг с другом, возможность же сговора появляется в ходе многократного повторения игры, называется \_\_\_\_\_.

25. Следующая теорема. Если целевая функция принимает максимальное значение в некоторой точке допустимой области, то она принимает это же значение в крайней точке допустимой области. Если целевая функция принимает максимальное значение более, чем в одной крайней точке, то она принимает это же значение влюбой их выпуклой комбинации. это \_\_\_\_\_.

26. Несбалансированная транспортная задача это \_\_\_\_\_ задача.

27. Множество точек, которые могут быть представлены в виде выпуклой комбинации данных двух точек, называется \_\_\_\_\_.

28. Описание игры как последовательности ходов это \_\_\_\_\_.

29. Функция, позволяющая вычислять доход для любой возможной коалиции это \_\_\_\_\_.

30. Матрица размерности  $m$  на  $n$ ,  $i=1, \dots, n$   $j=1, \dots, m$   $(i,j)$ -ый элемент которой значение выигрыша (проигрыша) игроков в случае  $i$ -го хода первого игрока и  $j$ -го хода второго игрока называется \_\_\_\_\_.

31. Набор чисел, удовлетворяющий ограничениям задачи линейного программирования это \_\_\_\_\_.

32. Переменные, соответствующие переменным двойственной задачи для данной транспортной задачи это \_\_\_\_\_.

33. Игры с ненулевой суммой делятся на \_\_\_\_\_.

34. Игры классифицируются по выигрышу на \_\_\_\_\_.

35. Градиент указывает направление \_\_\_\_\_.

36. Базисное решение может быть опорным планом, если оно \_\_\_\_\_.

37. План перевозок является оптимальным, если оценочная разность является \_\_\_\_\_.

38. Функция в математическом программировании, для которой требуется найти экстремум, называется \_\_\_\_\_.

39. Метод потенциалов по сравнению с первичным планом перевозок позволяет изменить суммарные затраты в сторону \_\_\_\_\_.

40. Возможные ходы в распоряжении игроков это \_\_\_\_\_.

41. Входной показатель системы характеризует \_\_\_\_\_ системы.

42. Выходной показатель системы характеризует \_\_\_\_\_ системы.

*Вопросы на установление соответствия:*

1. Установите соответствие:

Начало интенсивного развития теории исследования операций	1939 – 1945
Экономические таблицы Ф. Кенэ	1694–1774
Рыночное равновесие Л. Вальраса	1834 – 1923
Принятие решения в случае нескольких критериев В. Парето	1848 – 1923

2. Установите соответствие:

Теоретико-игровую концепцию некоторых экономических отношений предложил Джон фон Нейман	1928
Теория игр и экономическое поведение опубликована	1944

Математические методы организации и планирования производства опубликована	1939
Хичкок поставил транспортную задачу	1941

### 3. Установите соответствие:

Дж. Стиглер сформулировал и решил задачу о диете	1945
апробирован симплекс-метод Дж. Данцига	1947 – 1949
В Чикаго состоялась специализированная конференция, на которой были подведены итоги почти двухсотлетнего формирования математического программирования как самостоятельной дисциплины	1949
Опубликована работа Куна и Такера, в которой приведены необходимые и достаточные условия оптимальности для нелинейных задач.	1951

### 4. Установите соответствие:

Задача оптимального использования ресурсов	определении оптимального плана производства продукции, учитывающего имеющиеся материальными, людскими, финансовыми и другими видами ресурсов
Задача о диете	определении такого рациона, который удовлетворял бы потребности человека или животного в питательных веществах при минимальной стоимости используемых продуктов
Задача об оптимальном раскрое	определить все возможные варианты раскроя заготовки и найти наиболее оптимальный план раскроя всех заготовок в зависимости от ассортимента требуемых деталей

### 5. Установите соответствие:

Задача оптимального использования ресурсов	определении оптимального плана производства продукции, учитывающего имеющиеся материальными, людскими, финансовыми и другими видами ресурсов
Задача о диете	определении такого рациона, который удовлетворял бы потребности человека или животного в питательных веществах при минимальной стоимости используемых продуктов
Задача об оптимальном раскрое	определить все возможные варианты раскроя заготовки и найти наиболее оптимальный план раскроя всех заготовок в зависимости от ассортимента требуемых деталей

6. Установите соответствие:

Метод «северо-западного угла»	используют для нахождения произвольного плана транспортной задачи
Метод минимального элемента	позволяет построить начальный опорный план транспортной задачи с учетом специфики матрицы стоимости
Приближенный метод Фогеля	при выборе варианта распределения используется информация о транспортных издержках

7. Установите соответствие:

Число переменных двойственной задачи ЛП равно	числу ограничений прямой задачи
Каждой переменной прямой задачи соответствует	ограничение двойственной
Матрица ограничений двойственной задачи получается	транспонированием матрицы ограничений прямой задачи

8. Установите соответствие:

Вектор $C^*$ целевой функции прямой задачи становится	вектором правой части ограничений двойственной задачи
Вектор $B^*$ правой части прямой задачи становится	вектором целевой функции двойственной задачи
Если целевая функция прямой задачи максимизируется, то	целевая функция двойственной задачи минимизируется

9. Установите соответствие:

в прямой задаче ограничения неравенства следует записывать со знаком $\geq$ , если	целевая функция минимизируется
в прямой задаче ограничения неравенства следует записывать со знаком $\leq$ , если	целевая функция максимизируется
каждому ограничению-неравенству прямой задачи соответствует в двойственной задаче условие	неотрицательности переменных
каждому условию равенства соответствует	сопряженная переменная $u_j$ без ограничения на знак

10. Установите соответствие:

Игра	совокупность правил, описывающих сущность конфликтной ситуации
Оптимальная стратегия	стратегия, которая при многократном повторении игры обеспечивает данному игроку максимально возможный средний выигрыш
«Платежная» матрица	рассматриваются все возможные стратегии сторон и определяются выигрыши (проигрыши),

	соответствующие любой возможной комбинации стратегий
--	--

### 11. Установите соответствия между методами оптимизации

Теорема об активных стратегиях	возможные ходы в распоряжении игроков.
Чистые стратегии	Если один из игроков придерживается своей оптимальной смешанной стратегии, то выигрыш остается неизменным и равным цене игры $v$ , если второй игрок не выходит за пределы своих активных стратегий.
Цена игры	то сознательный выбор игроком одного из возможных действий.
Личный ход	величина выигрыша игрока

#### *Вопросы на установление последовательности:*

1. Установите последовательность этапов исследования операций:

- а) Постановка задачи
- б) Построение математической модели исследуемого объекта
- в) Нахождения решения с помощью модели
- г) Проверка адекватности модели и решения
- д) Исполнение решения

2. Установите последовательность этапов решения задачи симплексным методом:

- а) Способ определения исходного опорного решения
- б) Правило перехода к следующему «лучшему» опорному плану
- в) Критерий проверки оптимальности найденного решения или необходимости его улучшения

3. Установите последовательность этапов решения задачи линейного программирования симплекс-методом:

- а) строят исходную симплексную таблицу
- б) выбирают разрешающий столбец
- в) выбирают разрешающую строку
- г) пересчитывают симплексную таблицу
- д) проверяют план на оптимальность

4. Установите последовательность этапов решения задачи линейного программирования методом Гомори:

- а) решается задача ЛП до получения оптимального плана
- б) добавляют ограничения в симплекс-таблицу
- в) в последней симплекс-таблице выбирают введенную строку разрешающей. Разрешающей столбец выбирают по правилу двойственного симплекс-метода

5. Установите последовательность этапов решения задачи целочисленного программирования:

- а) Исходную задачу решают симплекс-методом до получения оптимального решения без учета требования целочисленности.
- б) Составляют дополнительное ограничение для строки, содержащей наибольшую дробную часть в столбце свободных членов.
- в) Коэффициенты нового ограничения вносят в последнюю симплекс-таблицу.
- г) Введенную строку выбирают разрешающей.
- д) Разрешающий элемент выбирают по принципу двойственного симплекс-метода.
- е) С выбранным таким образом разрешающим элементом осуществляют переход (по известным правилам) к следующей симплекс-таблице.

6. Установите последовательность этапов решения задачи методом потенциалов:

- а) разработку начального плана (опорного решения);
- б) расчет потенциалов;
- в) проверку плана на оптимальность;
- г) поиск максимального звена не оптимальности;
- д) составление контура перераспределения ресурсов;
- е) получение нового плана;

7. Установите последовательность этапов решения задачи двойственного симплекс-метода:

- а) Выбирают ведущую строку по наибольшему по абсолютной величине отрицательному элементу столбца  $\bar{P}_0$ .
- б) Выбирают ключевой столбец по наименьшему по абсолютной величине отношению элементов  $(m + 1)$ -й строки к отрицательным элементам ведущей строки.
- в) Пересчитывают симплекс-таблицу по правилам обычного симплексного метода.

8. Установите последовательность этапов алгоритм Беллмана - Калаба задачи о кратчайшем пути в сети:

- а) Вершины графа упорядочиваются в соответствии с его порядковой функцией.

б) В соответствии с уровнями вершин помечаются все вершины графа, начиная с  $x_t$ , продвигаясь в обратном направлении от  $x_t \rightarrow x_s$ , и каждой вершине приписывается величина, равная  $\min(\max)$  значению пути от вершины  $x_t$  – потенциал. Вершины одного уровня помечаются в произвольном порядке.

в) После перебора всех вершин, достигается вершина  $x_s$ , потенциал которой равен кратчайшему пути.

г) Минимальный (максимальный) ориентированный маршрут выделяется, продвигаясь в прямом направлении от вершины  $x_s$  к  $x_t$

9. Практическая реализация решения задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации включает следующие этапы, установите их правильную последовательность.

этап 1	Построить градиент целевой функции, L
этап 2	Определить многоугольник решений, как пересечение найденных полуплоскостей.
этап 3	Построить прямые, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки равенств.
этап 4	Найти полуплоскости, определяемые каждым из ограничений
этап 5	Определить координаты отмеченной точки аналитически, решая соответствующую систему линейных уравнений.
этап 6	Построить ряд линий уровня целевой функции L, т.е. прямых перпендикулярных градиенту L.

### Компетентно-ориентированные задачи:

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{aligned}
 z &= 2x_1 + x_2 \rightarrow \max; \\
 -4x_2 &\leq 7, \\
 2x_1 + 2x_2 &\geq 0, \\
 2x_1 - 4x_2 &\leq 8, \\
 -4x_1 + 4x_2 &\geq 7, \\
 x_1 \geq 0, \quad x_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$

2. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$\begin{aligned}
 z &= x_2 + x_4 \rightarrow \max; \\
 x_1 - 2x_2 + x_4 &= 5, \\
 2x_1 + 3x_2 + x_3 &= 4, \\
 x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1,4}.
 \end{aligned}$$

3. Найти все максиминные и минимаксные стратегии игроков, нижнюю и верхнюю цену игры. Указать все ситуации равновесия и решение игры.

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & -2 & 3 & -1 \\ 1 & -4 & -7 & -5 \end{pmatrix}$$

4. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом.

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

5. Привести матричную игру к задаче линейного программирования и решить её, используя симплекс-метод

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

6. Решить задачу нелинейного программирования

$$f = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 9 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \end{cases}$$

7. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{aligned} z &= 2x_2 \rightarrow \min; \\ -x_1 + x_2 &\geq 7, \\ -3x_1 + 3x_2 &\leq 3, \\ 3x_1 + 3x_2 &\leq 3, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

8. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$\begin{aligned} z &= 3x_1 + 2x_3 - 3x_4 \rightarrow \max; \\ x_1 + x_4 - 4x_5 &= 5, \\ x_2 - 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 &= 3, \\ x_3 - 4x_5 - x_6 &= 6, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1,6}. \end{aligned}$$

9. Найти все максиминные и минимаксные стратегии игроков, нижнюю и верхнюю цену игры. Указать все ситуации равновесия и решение игры

$$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 3 & -3 & 5 \\ 1 & -2 & 1 & 5 & 3 \\ 1 & -2 & 4 & -34 & 0 \end{pmatrix}$$



10. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом

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

11. Привести матричную игру к задаче линейного программирования и решить её, используя симплекс-метод.

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 6 & 4 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

12. Решить задачу нелинейного программирования

$$\begin{aligned} f &= x_1 + x_2 \rightarrow \min \\ \begin{cases} (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2 \leq 9 \\ x_1 + 4x_2 \leq 16 \end{cases} \end{aligned}$$

13. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{aligned} z &= -x_2 \rightarrow \min; \\ 4x_1 &\leq 5, \\ 4x_2 &\leq 7, \\ 4x_1 + 4x_2 &\leq 6, \\ 3x_1 - 2x_2 &\leq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

14. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$\begin{aligned} z &= 4x_2 + 4x_3 - 4x_4 - x_5 \rightarrow \min; \\ -3x_1 + x_3 + 2x_4 - 2x_5 &= 3, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 + 2x_5 &= 6, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1,5}. \end{aligned}$$

15. Найти все максиминные и минимаксные стратегии игроков, нижнюю и верхнюю цену игры. Указать все ситуации равновесия и решение игры

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 12 & 11 & 9 \end{pmatrix}$$

16. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом.

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -1 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$$

17. Привести матричную игру к задаче линейного программирования и решить её, используя симплекс-метод.

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

18. Решить задачу нелинейного программирования

$$\begin{aligned} f &= 3x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ \begin{cases} x_1 \cdot x_2 \geq 2 \\ x_1^2 + x_2^2 \leq 16 \end{cases} \end{aligned}$$

19. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{aligned} z &= 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ 2x_1 + x_2 &\leq 5, \\ 4x_1 + 2x_2 &\leq 8, \\ -3x_1 &\leq 6, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

20. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$\begin{aligned} z &= x_2 + 4x_3 + 4x_4 \rightarrow \max; \\ x_2 + 3x_3 + x_4 &= 5, \\ x_1 - 2x_3 + 2x_4 &= 0, \\ -3x_3 &\leq 6, \\ x_j \geq 0, \quad j &= \overline{1,4}. \end{aligned}$$


---

21. Найти все максиминные и минимаксные стратегии игроков, нижнюю и верхнюю цену игры. Указать все ситуации равновесия и решение игры.

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 5 & -7 \\ 2 & 3 & -3 & 14 \end{pmatrix}$$

22. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом

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

23. Привести матричную игру к задаче линейного программирования и решить её, используя симплекс-метод

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

24. Решить задачу нелинейного программирования

$$f = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1^2 \leq x_2 - 2 \\ 4x_1 + x_2 \leq 12 \end{cases}$$

25. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{aligned} z &= 2x_1 && \rightarrow \min; \\ x_1 - 4x_2 &\geq 7, \\ -4x_1 + 4x_2 &\leq 0, \\ x_1 + 3x_2 &\geq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

26. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$\begin{aligned} z &= 3x_1 + 3x_2 + x_4 - 2x_5 \rightarrow \max; \\ x_1 + 2x_2 + 4x_4 &= 6, \\ x_3 + 3x_4 &= 7, \\ 2x_2 + 2x_4 + x_5 &= 8, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1,5}. \end{aligned}$$

27. Найти все максиминные и минимаксные стратегии игроков, нижнюю и верхнюю цену игры. Указать все ситуации равновесия и решение игры

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & -5 & 0 \\ 4 & -1 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & -13 & -6 \end{pmatrix}$$

28. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом

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

29. Привести матричную игру к задаче линейного программирования и решить её, используя симплекс-метод

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

30. Решить задачу нелинейного программирования

$$f = (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 4)^2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

31. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом.

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

**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.

## ***Инструкция по выполнению тестирования на промежуточной аттестации обучающихся***

Необходимо выполнить 16 заданий. На выполнение отводится 1 академический час.

Задания выполняются на отдельном листе (бланке ответов), который сдается преподавателю на проверку.

На отдельном листе (бланке ответов) запишите свои фамилию, имя, отчество и номер группы, затем приступайте к выполнению заданий.

Укажите номер задания и рядом с ним:

– при выполнении заданий в закрытой форме запишите букву (буквы), которой (которыми) промаркированы правильные ответы;

– при выполнении задания в открытой форме запишите пропущенное слово, словосочетание, цифру или формулу;

– при выполнении задания на установление последовательности рядом с буквами, которыми промаркированы варианты ответов, поставьте цифры так, чтобы они показывали правильное расположение ответов;

– при выполнении задания на установление соответствия укажите соответствия между буквами и цифрами, располагая их парами.

При решении компетентностно-ориентированной задачи (задания) запишите развернутый ответ. Ответ записывайте аккуратно, разборчивым почерком. Количество предложений в ответе не ограничивается. Баллы, полученные Вами за выполнение заданий, суммируются. Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 2 балла,

– задание в открытой форме – 2 балла,

– задание на установление последовательности – 2 балла;

– задание на установление соответствия – 2 балла,

– решение компетентностно-ориентированной задачи (задания) – 6 баллов.

Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 36 (для обучающихся по заочной форме обучения – 60).

**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 02.018). 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
50-100	Зачтено
менее 50 баллов	Не зачтено