



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Б1.В.02 Исследование операций и методы оптимизации  
(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «01» сентября 2023 г. № 1

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:



*руководитель ИТ-подразделения ООО "Ангелс ИТ Групп"*

(должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



*руководитель ИТ-подразделения ООО "Сфера Информатик"*

(должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)

Заведующий кафедрой

М.С. Агафонова

Разработчики:

Доцент

А.И. Кустов

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО

Целью проведения дисциплины Б1.В.02 Исследование операций и методы оптимизации является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-4	способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы
ПК-5	способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область

В формировании данных компетенций также участвуют следующие дисциплины (модули), практики образовательной программы (по семестрам (курсам) их изучения):

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Технологическое предпринимательство							ПК-4; ПК-5	
Объектно-ориентированное программирование			ПК-4					
Имитационное моделирование в экономике					ПК-4; ПК-5			
Теория алгоритмов		ПК-5						
Производственная практика (эксплуатационная практика)								ПК-4
Производственная практика (преддипломная практика)								ПК-4; ПК-5
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								ПК-4; ПК-5

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по курсам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Технологическое предпринимательство					ПК-4; ПК-5
Объектно-ориентированное программирование			ПК-4		
Имитационное моделирование в экономике				ПК-4; ПК-5	
Теория алгоритмов		ПК-5			
Производственная практика (эксплуатационная практика)					ПК-4
Производственная практика (преддипломная практика)					ПК-4; ПК-5
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					ПК-4; ПК-5

Этап дисциплины (модуля) Б1.В.02 Исследование операций и методы оптимизации в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 5 и 6 семестру;
- для заочной формы обучения – 3 курсу.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4. Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.	ИПК-4.1. Использует методики технико-экономического обоснования проектных решений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики технико-экономического обоснования проектных решений;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технико-экономическое обоснование с использованием методов оптимизации;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов исследования операций и методов оптимизации для обоснования проектных решений.</li> </ul>
	ИПК-4.2. Составляет техническое задание на разработку информационной системы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы разработки информационные системы;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать принципы исследования операций для составления технического задания на разработку информационной системы;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технического задания на разработку информационной системы.</li> </ul>
	ИПК-4.3. Участствует в исследовании эффективности функционирования информационных систем организации	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы предметной области исследования операций и методов оптимизации применяемые в исследовании эффективности функционирования информационных систем организации;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования методы оптимизации для повышения эффективности функционирования информационных систем организации;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исследования эффективности функционирования информационных систем организации.</li> </ul>
ПК-5. Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и	ИПК-5.1. Применяет методы формального описания бизнес-процессов, методы моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математического моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области исследования операций и методов оптимизации;</li> </ul> <p>уметь:</p>

предметную область.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области исследования операций и методов оптимизации;</li> <li>владеть:</li> <li>- методами формального описания бизнес-процессов и методами моделирования прикладных (бизнес) процессов.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>ИПК-5.2.</b></p> <p>Составляет описание прикладных процессов, разрабатывает модели прикладных (бизнес) процессов и предметной области.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знать:</li> <li>- основы разработки моделей с использованием исследования операций и методов оптимизации</li> <li>уметь:</li> <li>- поэтапно обосновывать проектные решения при разработке моделей с использованием исследования операций и методов оптимизации;</li> <li>владеть:</li> <li>- навыками составления описания прикладных процессов с использованием методов исследования операций и оптимизации.</li> </ul>

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1.Общая постановка задачи линейного программирования	<p>ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)</p> <p>ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую постановку задачи линейного программирования</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи линейного программирования</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения задач линейного программирования</li> </ul>	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
2	Тема 2. Симплексный метод	<p>ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)</p> <p>ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Симплексный метод линейного программирования</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачу линейного программирования симплексным метод.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапами получения первоначального опорного решения и алгоритмом решения задачи линейного программирования симплекс-методом</li> </ul>	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»

3	Тема3.Двойственность в линейном программировании	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - двойственность в линейном программировании Уметь: - использовать три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов Владеть: - методами решения двойственной задачи ЛП	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4.Транспортная задача	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - экономико-математическую модель транспортной задачи Уметь: - строить первоначальный опорный план Владеть: - алгоритмом решения транспортной задачи методом потенциалов	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
5	Тема 5. Целочисленное программирование	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - графический метод решения задач целочисленного программирования Уметь: - решать задачу целочисленного программирования графическим методом Владеть: - алгоритмом прогнозирования эффективного использования производственных площадей	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
6	Тема 6. Матричные игры	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - методы решения матричных игр Уметь: - решать игру графическим способом Владеть: - методами приведения матричной игры к паре двойственных задач	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
7	Тема 7. Игры с природой	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1,	Знать: - методы решения игры в условиях риска Уметь: - строить дерево решений Владеть:	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»

		ИПК-5.2)	- Критериями принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений		
8	Тема 8. Нелинейное программирование	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - нелинейное программирование Уметь: - решать задачу нелинейного программирования графическим методом Владеть: - методом множителей Лагранжа	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
9	Тема 9. Динамическое программирование	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - методы динамического программирования Уметь: - составлять уравнения Беллмана Владеть: - методами динамического программирования для решения экономических задач	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
	Тема 10. Элементы теории массового обслуживания	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - основные характеристики систем массового обслуживания Уметь: - классифицировать систему массового обслуживания Владеть: - методами нахождения основных характеристик систем массового обслуживания	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
	Тема 11. Элементы теории графов	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	Знать: - задачи оптимизации на графах Уметь: - применять элементы теории графов для решения задач Владеть: - способами задания графа, орграфа.	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
	Тема 12. Сетевое планирование	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)  ПК-5 (ИПК-5.1,	Знать: - основные задачи сетевого планирования Уметь: - вычислять временные характеристики сетевого графика Владеть:	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»

		ИПК-5.2)	- основными требованиями к сетевому графику		
ИТОГО	Форма контроля			Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
	Зачет			Письменный ответ на билет	«Зачтено» «Не зачтено»
	Экзамен			Письменный ответ на билет	«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

### Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

#### 1. Критерий оценивания опроса:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины.

#### 2. Критерий доклада:

- зачтено – представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.



### 3. Критерий сообщения:

- зачтено – представленный сообщение актуально, экономически обоснован, выводы по изученной представленная информация изложена логически, соблюдены требования, при разработке сообщения были использованы современные информационные технологии;
- не зачтено – сообщение обучающимся не представлена; представленная информация не обоснованы или логически не связана, использованы устаревшая информация.

### 4. Критерии оценивания письменного ответа на билет на зачете:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если: использует приемы анализа для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; знает особенности математического инструментария для решения экономических задач;
- не зачтено – выставляется обучающемуся, если: демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### 5. Критерии оценивания письменного ответа на билет на экзамене:

- отлично – выставляется обучающемуся, если: Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены соответствующие задачи; В ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; Ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; Показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
- хорошо – выставляется обучающемуся, если: Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; В ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; Ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; Показано слабое умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
- удовлетворительно – выставляется обучающемуся, если: Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач обучающийся

использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы; При ответах не выделялось главное; отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не использовались рациональные методики расчётов; Ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности, на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы; Показано неумение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- неудовлетворительно – выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке “удовлетворительно”.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### 3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Решение задач линейного программирования.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования на практических задачах.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.
4. Каноническая форма задачи линейного программирования.
5. Опорные решения Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки
6. Прямая и двойственная задачи.
7. Решение задач на способы представление множеств. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.
8. Решение задач на составление экономико-математической модели транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана.
9. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
10. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
11. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
12. Метод Гомори.
13. Решение задач с платежной матрицей и седловой точкой.
14. Решение игры графическим способом и способом упрощения.
15. Решение игры графическим способом и способом упрощения.
16. Решение игры «с природой».
17. Решение методом множителей Лагранжа.
18. Решение задач методом Беллмана.
19. Решение задачи распределения инвестиций между предприятиями методами динамического программирования.

20. Решение задач на определение основных характеристик систем массового обслуживания.

21. Решение задач теории графов.

22. Решение задач сетевого планирования на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.

2. Общая задача линейного программирования.

3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

4. Графический способ решения задачи линейного программирования.

5. Каноническая форма задачи линейного программирования. Получение первоначального опорного решения.

6. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования.

7. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.

8. Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач).

9. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.

10. Двойственные оценки.

11. Решение двойственной задачи ЛП.

12. Экономико-математическая модель транспортной задачи.

13. Методы построения первоначального опорного плана.

14. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.

15. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

16. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.

17. Метод Гомори.

18. Игра как модель конфликтной ситуации.

19. Платежная матрица.

20. Упрощение и графическое решение игр.

21. Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой».

22. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

23. Игры в условиях риска.

24. Дерево решений.

25. Понятие игры «с природой».

26. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

27. Графический метод решения задач нелинейного программирования.

28. Дробно-линейное программирование.
29. Метод множителей Лагранжа.
30. Уравнения Беллмана.
31. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.
32. Классификация систем массового обслуживания.
33. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами.
34. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью.
35. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.
36. Основные понятия теории графов. Типы графов.
37. Способы задания графа, орграфа.
38. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа.
39. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
40. Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику.
41. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.
42. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик. Алгоритм вычисления временных характеристик.

### 3.3. Вопросы для проведения зачета:

1. 1. Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.
2. Общая задача линейного программирования.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
4. Графический способ решения задачи линейного программирования.
5. Каноническая форма задачи линейного программирования.
6. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования.
7. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.
8. Получение первоначального опорного решения.
9. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.
10. Двойственные симплекс-таблицы. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.
11. Двойственные оценки.
12. Решение двойственной задачи ЛП.
13. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
14. Методы построения первоначального опорного плана.

15. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
16. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
17. Открытая модель транспортной задачи.
18. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
19. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
20. Метод Гомори.
21. Игра как модель конфликтной ситуации.

#### 3.4. Вопросы для проведения экзамена:

1. Платежная матрица.
2. Игра с седловой точкой.
3. Решение игры графическим способом.
4. Приведение матричной игры  $m \times n$  к паре двойственных задач.
5. Упрощение и графическое решение игр.
6. Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой».
7. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.
8. Графический метод.
9. Дробно-линейное программирование.
10. Метод множителей Лагранжа.
11. Уравнения Беллмана.
12. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.
13. Классификация систем массового обслуживания.
14. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.
15. Основные понятия теории графов.
16. Типы графов.
17. Способы задания графа, орграфа.
18. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа.
19. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
20. Сетевой график.
21. Задача сетевого планирования.
22. Основные требования к сетевому графику.
23. Ранние и поздние сроки наступления событий.
24. Критическое время.
25. Критический путь.
26. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.
27. Алгоритм вычисления временных характеристик.

28. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Зачет и экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачет и экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Зачет и экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Зачет и экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты экзамена и зачета оцениваются заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

## 5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине

### Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 («удовлетворительно»)
4	50 % и менее	2 («неудовлетворительно»)

### Вариант 1

#### Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	11	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
2	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
3	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
4	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
5	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	15	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
6	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	17	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	18	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	19	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	20	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	1	11	2
2	2	12	3
3	3	13	4
4	3	14	1
5	4	15	2
6	1	16	2

7	1	17	4
8	1	18	1
9	1	19	1
10	2	20	2

### Задание № 1.

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

Ответ:

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

### Задание № 2.

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

Ответ:

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

### Задание № 3.

Арбитражное решение должно быть элементом переговорного множества это

Ответ:

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр



**Задание № 4.**

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

Ответ:

1. Алгоритм двойственного симплекс-метода
2. Алгоритм метода ветвей и границ
- 3.** Алгоритм метода Гомори
4. Алгоритм симплекс-метода

**Задание № 5.**

Алгоритм последовательного 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

Ответ:

1. Алгоритм двойственного симплекс-метода
2. Алгоритм метода ветвей и границ
2. Алгоритм метода Гомори
- 4.** Алгоритм симплекс-метода

**Задание № 6.**

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

Ответ:

- 1.** Антагонистические игры
2. Симметричные игры
3. Взаимосвязанные игры
4. Игры двух лиц

**Задание № 7.**

Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица называется

Ответ:

- 1.** Арбитраж
2. Поиск стратегий
3. Розыск
4. Правильного ответа нет

**Задание № 8.**

Раздел математического программирования, занимающийся разработкой методов решения специфических задач целочисленного программирования, когда переменные могут принимать значения 1 или 0 называется

Ответ:

1. Булево программирование
2. Теория систем и системный анализ
3. Экономическое моделирование
4. Исследование операций и методы оптимизаций

**Задание № 9.**

Вектор, компонентами которого являются коэффициенты целевой функции задачи линейного программирования называется

Ответ:

1. Вектор коэффициентов
2. Вектор ограничений
3. Вектор затрат
4. Вектор свободных членов

**Задание № 10.**

Один из группы методов отсекающих плоскостей для нахождения решения частично целочисленной задачи это

Ответ:

1. Метод Гомори
2. Второй метод Гомори
3. Метод ветвей и границ
4. Симплекс-метод

**Задание № 11.**

Выпуклый многоугольник, вершинами которого являются несколько данных точек это

Ответ:

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
3. Выпуклое множество
4. Выпуклое программирование

**Задание № 12.**

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

Ответ:

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
- 3.** Выпуклое множество
4. Выпуклое программирование

**Задание № 13.**

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

Ответ:

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
3. Выпуклое множество
- 4.** Выпуклое программирование

**Задание № 14.**

Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность это

Ответ:

- 1.** Дельта-метод
2. Симплекс-метод
3. Метод Гомори
4. Метод ветвей и границ

**Задание № 15.**

Игры, в которых сумма выигрышей двух игроков после каждой партии не равна нулю, называются

Ответ:

1. Игра  $n$  лиц с постоянной суммой
- 2.** Игра двух лиц с ненулевой суммой
3. Игра двух лиц с нулевой суммой
4. Игра против природы

**Задание № 16.**

Стратегия игрока, при которой он стремится сделать минимальный выигрыш максимальным, т. е. получить наилучшую выгоду в наихудших условиях называется

Ответ:

1. Лучшая стратегия
2. Максиминная стратегия
3. Минимаксная стратегия
4. Правильного ответа нет

**Задание № 17.**

Методы отсечений это

Ответ:

1. Методы проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
2. 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
3. Методы, упрощающие определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы
4. 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 задачи применяются стандартные методы

**Задание № 18.**

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

Ответ:

1. Невырожденный опорный план
2. Вырожденный опорный план
3. Оптимальный план ЗЛП
4. Правильного ответа нет

**Задание № 19.**

Несбалансированная транспортная задача это

Ответ:

1. Открытая транспортная задача
2. Закрытая транспортная задача
3. Произвольная транспортная задача
4. Правильного ответа нет

**Задание № 20.**

Множество точек, которые могут быть представлены в виде выпуклой комбинации данных двух точек, называется

Ответ:

1. Луч
2. Отрезок
3. Прямая
4. Интервал

**Вариант 2****Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	11	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
2	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
3	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
4	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
5	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	15	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
6	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	17	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	18	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	19	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	20	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	3
2	3	12	4
3	1	13	1
4	1	14	3
5	2	15	3
6	4	16	1
7	2	17	4
8	3	18	1
9	1	19	3
10	2	20	4

**Задание № 1.**

Допустимая область задачи линейного программирования является выпуклым множеством-это

Ответ:

1. Теорема о выпуклом множестве и выпуклой комбинации этого множества

- 2. Теорема о выпуклости допустимого множества ЗЛП
- 3. Теорема о выпуклости оптимальных планов ЗЛП
- 4. Теорема о конечности первого алгоритма Гомори

### **Задание № 2.**

Функция, позволяющая вычислять доход для любой возможной коалиции это

Ответ:

- 1. Функция Эйлера
- 2. Функция Лапласа
- 3. Характеристическая функция
- 4. Целевая функция

### **Задание № 3.**

Цена игры это

Ответ:

- 1. Величина выигрыша игрока
- 2. Величина выигрыша обоих игроков
- 3. Сумма всевозможных выигрышей
- 4. Правильного ответа нет

### **Задание № 4.**

Эпсилон-прием это

Ответ:

- 1. Один из приемов снятия вырожденности при решении транспортной задачи
- 2. Возможный ход в распоряжении игрока
- 3. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица
- 4. Правильного ответа нет

### **Задание № 5.**

Экстремальная задача линейного программирования, в которой на решение налагается целочисленность нескольких компонент это

Ответ:

- 1. Целочисленная задача
- 2. Частично целочисленная задача
- 3. Транспортная задача
- 3. Правильного ответа нет

**Задание № 6.**

Переменные, соответствующие переменным двойственной задачи для данной транспортной задачи это

Ответ:

1. Мода
2. План
3. Платежная матрица игры
- 4. Потенциалы**

**Задание № 7.**

Под экономико-математической моделью понимается:

1. Отображение свойств экономической системы в виде таблиц, диаграмм, схем
- 2. Формально-математическое отображение основных с точки зрения поставленной цели свойств экономической системы**
3. Математическое отображение входов экономической системы
4. Математическое отображение выходов экономической системы

**Задание № 8.**

Какие типы моделей существуют?

Ответ:

1. физические модели, графические модели, детерминистические модели
2. физические модели, графические модели, динамические модели
- 3. физические модели, графические модели, логико-математические модели**
4. логико-математические модели, графические модели, балансовые модели

**Задание № 9.**

Экзогенные параметры экономико-математических моделей – это такие параметры:

Ответ:

- 1. Значения, которых определяются вне модели и включаются в нее в готовом виде**
2. Значения, которых определяются только после решения модели
3. Значения, которых являются случайными величинами
4. Значения, которых являются детерминированными величинами



**Задание № 10.**

Эндогенные параметры экономико-математических моделей – это такие параметры:

Ответ:

1. Значения, которых определяются вне модели и включаются в модель в готовом виде
2. Значения, которых определяются только после решения модели
3. Значения, которых являются случайными величинами
4. Значения, которых являются детерминированными величинами

**Задание № 11.**

Адекватность экономико-математической модели – это:

Ответ:

1. Полное соответствие модели экономической системы
2. Существование методов решения модели
3. Соответствие модели экономической системе по тем свойствам, которые считаются существенными для исследования
4. Непротиворечивость условий модели

**Задание № 12.**

Какие из нижеприведенных операций нельзя считать этапом процесса моделирования?

Ответ:

1. Построение модели
2. Проведение модельных экспериментов
3. Перенос знаний с модели на объект
4. Постановка задачи управления и выбор цели

**Задание № 13.**

Циклический характер процесса моделирования означает:

Ответ:

1. За 1-ым циклом, состоящий из четырех этапов могут последовать 2, 3 и т.д. циклы
2. Повторение каждого этапа как минимум 2 раза
3. Непрерывная циклическая взаимосвязь параметров модели
4. Дискретная циклическая взаимосвязь параметров модели

**Задание № 14.**

Метод двойного предпочтения это

Ответ:

1. 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
2. Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
3. один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
4. Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

**Задание № 15.**

Метод минимального элемента это

Ответ:

1. 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
2. Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
3. Один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
4. Один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы

**Задание № 16.**

Партия игры это

Ответ:

1. Совокупность действий игроков, определенная правилами игры и состоящая из ходов, после которых игрокам выплачиваются выигрыши
2. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица
3. Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша
4. Правильного ответа нет

**Задание № 17.**

Игры классифицируются по выигрышу на

Ответ:

1. Антагонистические игры и игры с нулевой суммой
2. Кооперативные и некооперативные
3. Конечные игры; бесконечные игры
- 4.** Бескоалиционные игры; коалиционные игры

**Задание № 18.**

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

Ответ:

- 1.** Теорема о существовании решения ЗЛП и ограниченности целевой функции
2. Теорема о выпуклости допустимого множества ЗЛП
3. Теорема о выпуклости оптимальных планов ЗЛП
4. Теорема о конечности первого алгоритма Гомори

**Задание № 19.**

Все состояния природы считаются равновероятными. Это

Ответ:

1. Признак вершины допустимой области
2. Признак целочисленности плана транспортной задачи
- 3.** Принцип недостаточного основания
4. Правильного ответа нет

**Задание № 20.**

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

Ответ:

1. Критерий оптимизма-пессимизма Гурвица
2. Критерий минимаксного сожаления
3. Минимаксный критерий
- 4.** Максиминный критерий

**Вариант 3****Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	11	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
2	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
3	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
4	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
5	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	15	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
6	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	17	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	18	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	19	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	20	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	1	11	2
2	3	12	1
3	4	13	2
4	1	14	2
5	1	15	1
6	2	16	3
7	4	17	1
8	2	18	3
9	4	19	1
10	1	20	3

**Задание № 1.**

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

Ответ:

**1.** Аксиома инвариантности относительно линейного

преобразования

2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

### Задание № 2.

Арбитражное решение должно быть элементом переговорного множества это

Ответ:

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

### Задание № 3.

Алгоритм последовательного  
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

Ответ:

1. Алгоритм двойственного симплекс-метода
2. Алгоритм метода ветвей и границ
2. Алгоритм метода Гомори
4. Алгоритм симплекс-метода

### Задание № 4.

Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного  
лица называется

Ответ:

1. Арбитраж
2. Поиск стратегий
3. Розыск
4. Правильного ответа нет

**Задание № 5.**

Вектор, компонентами которого являются коэффициенты целевой функции задачи линейного программирования называется

Ответ:

1. Вектор коэффициентов
2. Вектор ограничений
3. Вектор затрат
4. Вектор свободных членов

**Задание № 6.**

Выпуклый многоугольник, вершинами которого являются несколько данных точек это

Ответ:

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
3. Выпуклое множество
4. Выпуклое программирование

**Задание № 7.**

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

Ответ:

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
3. Выпуклое множество
4. Выпуклое программирование

**Задание № 8.**

Игры, в которых сумма выигрышей двух игроков после каждой партии не равна нулю, называются

Ответ:

1. Игра  $n$  лиц с постоянной суммой
2. Игра двух лиц с ненулевой суммой
3. Игра двух лиц с нулевой суммой
4. Игра против природы

**Задание № 9.**  
Методы отсечений это

Ответ:

1. Методы проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
2. 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
3. Методы, упрощающие определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы
- 4.** 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 задачи применяются стандартные методы

**Задание № 10.**  
Несбалансированная транспортная задача это

Ответ:

- 1.** Открытая транспортная задача
2. Закрытая транспортная задача
3. Произвольная транспортная задача
4. Правильного ответа нет

**Задание № 11.**  
Допустимая область задачи линейного программирования является  
выпуклым множеством-это

Ответ:

1. Теорема о выпуклом множестве и выпуклой комбинации этого множества
- 2.** Теорема о выпуклости допустимого множества ЗЛП
3. Теорема о выпуклости оптимальных планов ЗЛП
4. Теорема о конечности первого алгоритма Гомори

**Задание № 12.**  
Цена игры это

Ответ:

- 1.** Величина выигрыша игрока
2. Величина выигрыша обоих игроков
3. Сумма всевозможных выигрышей
4. Правильного ответа нет

**Задание № 13.**

Экстремальная задача линейного программирования, в которой на решение налагается целочисленность нескольких компонент это

Ответ:

1. Целочисленная задача
2. Частично целочисленная задача
3. Транспортная задача
3. Правильного ответа нет

**Задание № 14.**

Под экономико-математической моделью понимается:

1. Отображение свойств экономической системы в виде таблиц, диаграмм, схем
2. Формально-математическое отображение основных с точки зрения поставленной цели свойств экономической системы
3. Математическое отображение входов экономической системы
4. Математическое отображение выходов экономической системы

**Задание № 15.**

Экзогенные параметры экономико-математических моделей – это такие параметры:

Ответ:

1. Значения, которых определяются вне модели и включаются в нее в готовом виде
2. Значения, которых определяются только после решения модели
3. Значения, которых являются случайными величинами
4. Значения, которых являются детерминированными величинами

**Задание № 16.**

Адекватность экономико-математической модели – это:

Ответ:

1. Полное соответствие модели экономической системы
2. Существование методов решения модели
3. Соответствие модели экономической системе по тем свойствам, которые считаются существенными для исследования
4. Непротиворечивость условий модели



**Задание № 17.**

Циклический характер процесса моделирования означает:

Ответ:

- 1.** За 1-ым циклом, состоящий из четырех этапов могут последовать 2, 3 и т.д. циклы
2. Повторение каждого этапа как минимум 2 раза
3. Непрерывная циклическая взаимосвязь параметров модели
4. Дискретная циклическая взаимосвязь параметров модели

**Задание № 18.**

Метод минимального элемента это

Ответ:

1. 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
2. Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- 3.** Один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
4. Один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы

**Задание № 19.**

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

Ответ:

- 1.** Теорема о существовании решения ЗЛП и ограниченности целевой функции
2. Теорема о выпуклости допустимого множества ЗЛП
3. Теорема о выпуклости оптимальных планов ЗЛП
4. Теорема о конечности первого алгоритма Гомори

**Задание № 20.**

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

Ответ:

1. Экономическая математика
2. Теория систем и системный анализ
- 3.** Исследование операций
4. Динамическое программирование

**Вариант 4**

## Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	11	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
2	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
3	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
4	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
5	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)	15	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
6	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	17	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	18	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	19	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	20	ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3)

## Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	3
2	3	12	1
3	1	13	4
4	1	14	3
5	2	15	2
6	3	16	4
7	1	17	3
8	2	18	1
9	1	19	1
10	2	20	4

**Задание № 1.**

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

Ответ:

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования

2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

**Задание № 2.**

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

Ответ:

1. Алгоритм двойственного симплекс-метода
2. Алгоритм метода ветвей и границ
3. Алгоритм метода Гомори
4. Алгоритм симплекс-метода

**Задание № 3.**

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

Ответ:

1. Антагонистические игры
2. Симметричные игры
3. Взаимосвязанные игры
4. Игры двух лиц

**Задание № 4.**

Раздел математического программирования, занимающийся разработкой методов решения специфических задач целочисленного программирования, когда переменные могут принимать значения 1 или 0 называется

Ответ:

1. Булево программирование
2. Теория систем и системный анализ
3. Экономическое моделирование
4. Исследование операций и методы оптимизаций

**Задание № 5.**

Один из группы методов отсекающих плоскостей для нахождения решения частично целочисленной задачи это

Ответ:

1. Метод Гомори

2. Второй метод Гомори
3. Метод ветвей и границ
4. Симплекс-метод

**Задание № 6.**

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

Ответ:

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
3. Выпуклое множество
4. Выпуклое программирование

**Задание № 7.**

Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность это

Ответ:

1. Дельта-метод
2. Симплекс-метод
3. Метод Гомори
4. Метод ветвей и границ

**Задание № 8.**

Стратегия игрока, при которой он стремится сделать минимальный выигрыш максимальным, т. е. получить наилучшую выгоду в наихудших условиях называется

Ответ:

1. Лучшая стратегия
2. Максиминная стратегия
3. Минимаксная стратегия
4. Правильного ответа нет

**Задание № 9.**

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

Ответ:

1. Невырожденный опорный план
2. Вырожденный опорный план
3. Оптимальный план ЗЛП
4. Правильного ответа нет

**Задание № 10.**

Множество точек, которые могут быть представлены в виде выпуклой комбинации данных двух точек, называется

Ответ:

1. Луч
2. Отрезок
3. Прямая
4. Интервал

**Задание № 11.**

Функция, позволяющая вычислять доход для любой возможной коалиции это

Ответ:

1. Функция Эйлера
2. Функция Лапласа
3. Характеристическая функция
4. Целевая функция

**Задание № 12.**

Эпсилон-прием это

Ответ:

1. Один из приемов снятия вырожденности при решении транспортной задачи
2. Возможный ход в распоряжении игрока
3. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица
4. Правильного ответа нет

**Задание № 13.**

Переменные, соответствующие переменным двойственной задачи для данной транспортной задачи это

Ответ:

1. Мода
2. План
3. Платежная матрица игры
4. Потенциалы

**Задание № 14.**

Какие типы моделей существуют?

Ответ:

1. физические модели, графические модели, детерминистические модели
2. физические модели, графические модели, динамические модели
3. физические модели, графические модели, логико-математические модели
4. логико-математические модели, графические модели, балансовые модели

**Задание № 15.**

Эндогенные параметры экономико-математических моделей – это такие параметры:

Ответ:

1. Значения, которых определяются вне модели и включаются в модель в готовом виде
2. Значения, которых определяются только после решения модели
3. Значения, которых являются случайными величинами
4. Значения, которых являются детерминированными величинами

**Задание № 16.**

Какие из нижеприведенных операций нельзя считать этапом процесса моделирования?

Ответ:

1. Построение модели
2. Проведение модельных экспериментов
3. Перенос знаний с модели на объект
4. Постановка задачи управления и выбор цели

**Задание № 17.**

Метод двойного предпочтения это

Ответ:

1. 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
2. Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
3. Один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
4. Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

**Задание № 18.**  
Партия игры это

Ответ:

- 1.** Совокупность действий игроков, определенная правилами игры и состоящая из ходов, после которых игрокам выплачиваются выигрыши
2. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица
3. Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша
4. Правильного ответа нет

**Задание № 19.**

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

Ответ:

- 1.** Теорема о существовании решения ЗЛП и ограниченности целевой функции
2. Теорема о выпуклости допустимого множества ЗЛП
3. Теорема о выпуклости оптимальных планов ЗЛП
4. Теорема о конечности первого алгоритма Гомори

**Задание № 20.**

Критерий, согласно которому происходит стремление получения максимального выигрыша в наилучшей ситуации называется

Ответ:

1. Критерий оптимизма-пессимизма Гурвица
2. Критерий минимаксного сожаления
3. Минимаксный критерий
- 4.** Максиминный критерий



## 6. Практические задачи.

### Задача 1.

Предприятие выпускает два наименования товаров - А и В, для производства которых используется сырье трех видов. Известны нормы затрат сырья (по видам) на производство единицы каждого наименования, общее количество сырья каждого вида, которым обеспечено производство, размер запланированной прибыли от реализации единицы товара каждого вида (см. соответствующую таблицу). Необходимо составить план производства изделий А и В, обеспечивающий наибольшую прибыль от их реализации.

Порядок выполнения.

1. Построить математическую модель задачи (симметричного вида).
2. Решить задачу графическим методом.
3. Осуществить переход к каноническому виду задачи.
4. Решить задачу симплекс-методом.
5. Построить модель двойственной задачи и определить ее решение.

Вид сырья	Нормы расхода		Запасы
	сырья		
	А	В	
I	2	5	432
II	3	4	424
III	5	3	528
Прибыль	34	50	

### Задача 2.

На трех базах находится однородный груз в известных количествах. Его необходимо привезти в пять магазинов, потребности которых в данном грузе известны. Нужно спланировать перевозки так, чтобы весь имеющийся груз был распределен, заказы всех магазинов были выполнены, общая стоимость перевозок при заданных тарифах была минимальной.

Порядок выполнения.

1. Построить математическую модель задачи.
2. Найти первоначальное распределение перевозок методом минимального тарифа или методом северо-западного угла.
3. Оптимизировать полученное опорное решение методом потенциалов. (Числовые данные для выполнения решения задачи - запасы, потребности, тарифы – смотреть в соответствующей таблице).

Потребители Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	
$A_1$	7	9	15	4	18	200
$A_2$	13	25	8	15	5	250
$A_3$	5	11	6	20	12	250
Потребности $b_j$	80	260	100	140	120	700

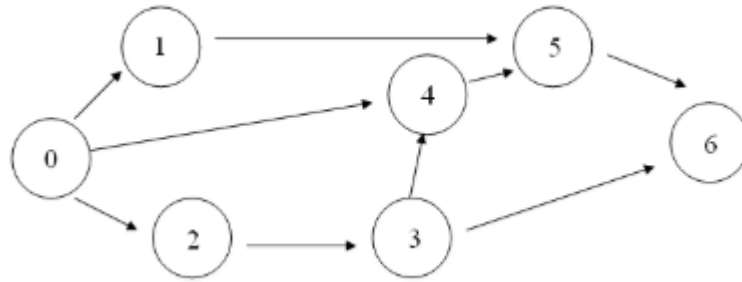
### Задача 3.

Предприниматель планирует закупку трех партий новых товаров ( $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ ) в условиях неясной рыночной конъюнктуры, относительно которой известны возможные состояния ( $P_1, P_2, P_3$ ), а также объемы товарооборота по каждому варианту и их условные вероятности. Определить предпочтительный план закупки товаров. (Решение игры провести с использованием критериев Вальда, Гурвица с параметром  $k=0,4$  Лапласа; Вальда, Сэвиджа, Байеса.

Партии товаров	Объемы товарооборота (тыс.руб.)		
	$P_1$	$P_2$	$P_3$
$\Pi_1$	9,2	6	4
$\Pi_2$	8,3	3,7	7,1
$\Pi_3$	5	5,6	8
Вероятности $p_j$	0,6	0,3	0,1

### Задача 4.

Дана таблица структурно-временных параметров комплекса работ и сетевой граф, отражающий порядок и взаимосвязь данных работ. Необходимо рассчитать основные параметры сетевого план-графика (ранние сроки наступления событий, ранние сроки окончания работ, поздние сроки наступления событий, поздние сроки начала работ, полный и свободный резервы времени) и построить критические пути.



Дуги (i, j)	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{i,j}$	6	10	16	12	4	2	10	2	2

### Задача 5.

На оптовую базу прибывают автомобили с промышленными товарами, причем за единицу времени –  $\lambda$  машин. Разгрузку осуществляют  $n$  бригад грузчиков, каждая из которых на разгрузку одной машины в среднем затрачивает время, равное  $t_{обс}$ . Территория базы позволяет разместить  $m$  машин, ожидающих разгрузки. Для данной СМО необходимо:

1. указать все возможные состояния;
2. построить размеченный граф состояний;
3. определить основные параметры, характеризующие ее работу;
4. сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

Параметры СМО	$n$	$\lambda$ , (авт/час)	$t_{обс}$ , (мин)	$m$
Значения	2	8	10	1

### Задача 6.

Фабрика производит два вида лака - для внутренних работ и наружных работ. Для производства лаков используется два исходных продукта - нефть и кислота. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов определяются емкостями их хранения и равны 6 и 8 тонн (т), соответственно. Для производства 1 т лака для внутренних работ расходуется 1 т нефти и 2 т кислоты, а для производства 1 т лака для наружных работ расходуется 2 т нефти и 1 т кислоты. Суточный спрос на лак для наружных работ не превышает 2 т. Спрос на лак для внутренних работ неограничен.

Доход от реализации 1 т лака для внутренних работ равен 3 млн рублей, а доход от реализации 1 т лака для наружных работ 2 млн рублей.

Необходимо определить, какое количество лака каждого вида должна производить фабрика в сутки, чтобы доход от его реализации был максимальным.

### Задача 7.

Фирма производит 2 типа деревянных игрушек: крестьяне (КР) и коровы (КО). КР продается за 27\$ и требует материалов стоимости 10 \$ и нематериальных расходов на сумму 14 \$. КО стоит 21 \$, требует материалов на 9 \$ и нематериальных расходов в размере 10 \$.

Производство игрушек включает 2 типа работ: резьбу и окраску. КР требует 1 час резьбы и 2 часа окраски. КО требует 1 час резьбы и 1 час окраски.

Каждую неделю фирма получает все необходимые расходные материалы, но может использовать не более 80 часов для резьбы и не более 100 часов для окраски. Заказы на КР не превосходят 40 в неделю, а заказы на КО неограничены. Фирма желает максимизировать недельный доход (стоимость проданных игрушек минус расходы). Построить математическую модель и решить ( $x_1$  - КР,  $x_2$  - КО,  $z$  - целевая функция).

### Задача 8.

Белита производит косметику для женщин (Ж) и мужчин (М).

Для увеличения уровня продаж Белита решает заказать одноминутный рекламный ролик на телевидении, который будет показан во время трансляции комедий и футбольных матчей.

Комедии смотрят 7 млн. Ж и 2 млн. М.

Футбол смотрят 2 млн. Ж и 12 млн. М.

1 минута рекламы во время комедии стоит 50 000\$, а футбола - 100 000\$.

Белита желает, чтобы рекламу посмотрели не менее 28 млн. Ж и не менее 24 млн. М.

Сколько минут и где нужно заказать?

### Задача 9.

Два человека путешествуют разными маршрутами, которые пересекаются в одном и том же городе. Каждый человек может пробыть в этом городе один день и затем продолжить путешествие. Какова вероятность, что они окажутся одновременно в этом городе, если:

1. они используют индивидуальные транспортные средства и должны выбирать скорость и направление движения;

2. они путешествуют автостопом и имеется некоторая статистика о возможности переезда между различными пунктами в зависимости от времени;

3. они путешествуют автостопом и статистика о возможности переезда отсутствует;

4. они используют различные виды абсолютно надежного и точного общественного транспорта.

Определить какой является каждая из задач (1-4): детерминированная, стохастическая или задачей в условиях полной неопределенности.

1 и 4 - детерминированная; 2 - стохастическая; 3 - задача в условиях полной неопределенности

### Задача 10.

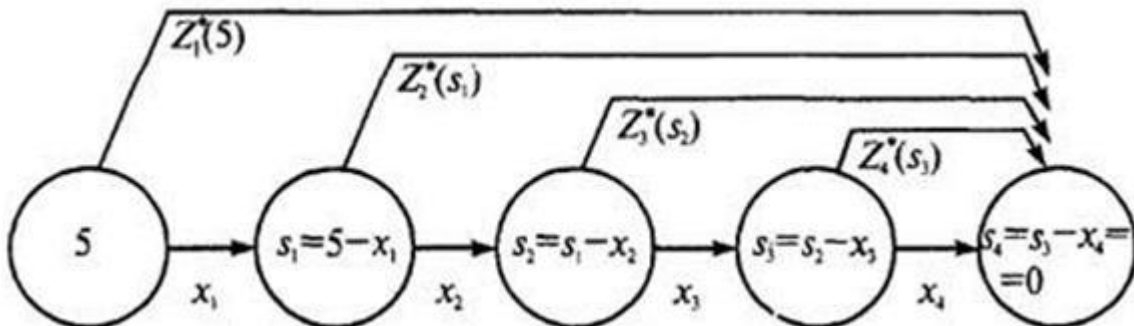
Фирма Лявон производит 2 типа деревянных игрушек: крестьяне (КР) и коровы (КО). КР продается за 27\$ и требует материалов стоимости 10 \$ и нематериальных расходов на сумму 14 \$. КО стоит 21 \$, требует материалов на 9 \$ и нематериальных расходов в размере 10 \$.

Производство игрушек включает 2 типа работ: резьбу и окраску. КР требует 1 час резьбы и 2 часа окраски. КО требует 1 час резьбы и 1 час окраски.

Каждую неделю Лявон получает все необходимые расходные материалы, но может использовать не более 80 часов для резьбы и не более 100 часов для окраски. Заказы на КР не превосходят 40 в неделю, а заказы на КО неограничены. Лявон желает максимизировать недельный доход (стоимость проданных игрушек минус расходы). Построить математическую модель.

### Задача 11.

Каково количество этапов (шагов) решения задачи, представленной на рисунке?



**Задача 12.**

Чему равно число базисных клеток для варианта распределения, представленного в таблице?

Пункты	$B_1$		$B_2$		$B_3$		$B_4$		Запасы
$A_1$	1	30	2	20	3	•	5	•	50
$A_2$	4	•	1	0	1	40	2	•	40
$A_3$	1	•	2	•	5	10	10	50	60
Потребности	30		20		50		50		150