ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 02AA015500B9B277974BD4E8E7991CCA59
Владелец АНО ВО "УИФР"
Действителен с 08.04.2025 по 08.07.2026

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся всех форм обучения по дисциплине

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика
Все направленности (профили)

Дисциплина: Методы оптимальных решений

1. Перечень компетенций образовательной программы, формирующихся в процессе освоения дисциплины

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине у обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, для всех направленностей (профилей) программы, оцениваются компетенции, формирующиеся в процессе освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень компетенций образовательной программы, формирующихся в процессе освоения дисциплины

ФГОС*
Выпускник программы должен обладать следующими компетенциями:
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ОПК-4 Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности

***Примечание:** Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования определены в соответствии с основной профессиональной образовательной программой вуза.

В качестве показателей рассматриваются результаты освоения дисциплины, выраженные через знания, умения и навыки, и соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными основной профессиональной образовательной программой вуза (таблица 2).

В таблице 3 приводится шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования с указанием критериев их оценивания. Во втором столбце таблицы приводится шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования в соответствии с обозначенным критерием.

Таблица 2 – Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования с точки зрения результатов освоения дисциплины.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**ИДК-УК-2.2:** предлагает оптимальные способы решения поставленных задач и оценивает ожидаемые результаты с точки зрения соответствия цели проекта	**Знать:** - особенности применения основных типов стандартных математических моделей в процессе оптимизации экономической деятельности **Уметь:** - на основе стандартных математических моделей и описания экономических процессов предлагать оптимальные способы решения поставленных задач **Владеть:** - навыками оценки ожидаемых результатов реализации модели с точки зрения соответствия цели экономического проекта
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	**ИДК-УК-10.3:** Применяет инструменты экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей экономических субъектов	**Знать:** - математические инструменты экономического и финансового планирования **Уметь:** - применять математические инструменты в ходе экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей экономических субъектов **Владеть:** - навыками отбора методов математического моделирования в целях оптимизации финансового текущего и долгосрочного планирования деятельности экономических субъектов
ОПК-4 Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	**ИДК-ОПК-4.3.** Обосновывает управленческие решения, основываясь на принципах финансовой и экономической эффективности	**Знать:** - особенности математической интерпретации численных данных, представляющих оптимальное решение и оценку рисков при его реализации **Уметь:** - на основе описания экономических процессов строить стандартные математические модели: от

		планирования производства до составления оптимальных финансовых портфелей **Владеть:** - навыками применения методов математического моделирования в целях оптимизации экономической и финансовой деятельности предприятия

Таблица 3 – Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Критерии оценивания компетенций	**Шкала оценивания**
Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями по дисциплине, способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что позволит ему в дальнейшем развить такие качества умственной деятельности, как глубина, гибкость, критичность, доказательность, эвристичность. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний теоретических основ функционирования социальных систем в целом, отдельных их сфер и звеньев, владеет некоторыми умениями анализа системы социальных связей хозяйствующих субъектов, что позволит ему в дальнейшем развить практические умения в данном направлении профессиональной деятельности.	Пороговый (обязательный)
Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, может сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал знание теоретических положений в области права, практические умения и навыки анализа и исследований на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы.	Повышенный
Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что студент способен обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников, успешно соотнося их с предложенной ситуацией. Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что у студента сформированы системные знания в области права, необходимые для решения конкретных задач, связанных с экономическими системами, их институциональной структурой и направлениями политики государства; практические умения и навыки анализа и интерпретации информации, а также использования полученных сведений для принятия решений. Студент способен систематизировать и обобщать информацию по вопросам дисциплины, обосновывать выбор метода управления для решения задач в области профессиональной деятельности.	Продвинутый

3. Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Вопросы для самоконтроля и подготовки к текущему контролю методом устного опроса

Тема 1. Количественные модели и методы в бизнесе

1. В каких реальных ситуациях аудитор может применять модели принятия решений, разработанные для условий полной определенности?
2. Дайте определения целевой функции, переменным решения, параметрам модели и ограничениям.
3. Объясните разницу между оптимальным и допустимым решениями.
4. Нередко на практике не удается найти (или реализовать) оптимальное решение. Тогда стремятся найти и реализовать "хорошее" допустимое решение. По какому признаку одно допустимое решение "лучше" или "хуже" другого? Приведите пример из области бухгалтерского учета.
5. Приведите примеры стандартных теоретических и эконометрических моделей линейного программирования.
6. Приведите 2 - 3 ваших собственных примера управленческих ситуаций "полной определенности" и объясните, что в этих ситуациях требуется "решить". Идентифицируйте понятия целевой функции, переменных решения, параметров модели и ограничений для ваших примеров.

Тема 2. Модели линейного программирования

1. В чем состоит предмет линейного программирования? Как следует понимать термин “программирование”?
2. Какой общий вид должны иметь целевая функция и ограничения, чтобы для нахождения оптимального решения были применимы методы линейного программирования?
3. Придумайте 2-3 примера практической ситуации, требующей нахождение максимума или минимума некоторой целевой функции. От каких переменных зависят эти функции? Запишите их в математическом виде. Являются ли данные функции линейными?
4. Перечислите элементы модели линейного программирования

Тема 3. Анализ устойчивости оптимального решения

1. Как выглядит область допустимых решений задачи линейного программирования для двух переменных решении? Чем определяются ее границы?
2. Что называется интервалом устойчивости по коэффициентам целевой функции? Меняется ли целевая функция при изменении коэффициента в рамках данного интервала?
3. Объясните смысл столбца “Нормированная стоимость” в Отчете об устойчивости MS – Excel.
4. Может ли “теневая” цена обращаться в ноль? Что это значит?

5. Опишите процесс анализа и содержательной интерпретации найденного оптимального решения.

6. Что является “теневыми” ценами для двойственной задачи?

Тема 4. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования

1. Всегда ли необходимо вводить условия целочисленности переменных решения для получения целых значений в оптимальном решении? Есть ли отрицательные моменты во введении такого рода дополнительных ограничений? Какие?

2. Приведите 2-3 практических примера, когда дробные значения оптимального решения имеют экономический смысл. Всегда ли необходимо округление дробных значений оптимального решения?

3. Что такое логические переменные?

4. В чем преимущество решение задачи линейного программирования симплекс – методом?

Тема 5. Транспортные модели и задача о назначениях

1. Перечислите особенности математических моделей транспортных задач

2. Опишите нахождение начального плана перевозок методом “северо – западного угла”

3. Что означает условие сбалансированности транспортной задачи? Почему его соблюдение является необходимым?

4. Проведите критическую оценку предлагаемых вариантов управленческих решений в случае решения несбалансированной транспортной задачи стандартным симплекс – методом.

5. Как сбалансировать транспортную задачу, если запасы поставщиков превосходят заказы потребителей?

6. Как сбалансировать транспортную задачу, если заказы потребителей превосходят запасы поставщиков?

7. Как сбалансировать транспортную задачу, если определенный маршрут запрещен к перевозке?

Тема 6. Количественные методы анализа проектов

1. Объясните, почему длительность проекта не равна суммарной длительности всех его стадий

2. Что называется сетевым графиком проекта?

3. Какие стадии проекта называются критическими? Что такое критический путь?

4. Какие стадии необходимо сокращать в первую очередь, если требуется сократить длительность проекта в целом?

5. Приведите пример проекта, отражающего аудиторскую деятельность. Проведите количественный анализ. Обоснуйте предложения по совер-

шенствованию отдельных стадий с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.

Задания по контрольной работе для текущего контроля, указания по ее выполнению.

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений» не предусмотрена.

4. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и дисциплины, в ходе промежуточной аттестации

По компоненте компетенций «Знать»

1. Элементы модели линейного программирования.
2. Общая задача линейного программирования. Различные формы представления задач линейного программирования.
3. Каковы основные типы стандартных теоретических и эконометрических моделей линейного программирования?
4. Геометрический метод. Особенности его реализации при решении бухгалтерских задач.
5. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Выпуклость допустимого и оптимального множеств. Угловая точка выпуклого множества.
6. Понятие устойчивости оптимального решения. Устойчивость по коэффициентам целевой функции.
7. Понятие устойчивости оптимального решения. Устойчивость по правым частям ограничений.
8. Симплекс – метод решения задачи линейного программирования. Основные этапы алгоритма.
9. Использование искусственных переменных для получения начального базиса. Симплекс-метод с искусственными переменными.
10. Двойственная задача. Фундаментальные свойства прямой и двойственной задачи линейного программирования.
11. Схемы формирования двойственности в линейном программировании. Экономическая интерпретация двойственного решения экономических задач.
12. Двойственная задача. Теневые цены делового администрирования.
13. Условие целочисленности в задачах линейного программирования. Логические переменные.

14. Задача целочисленного программирования. Метод Гомори.
15. Задача целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
16. Транспортные модели. Переменные решения, целевая функция и ограничения.
17. Транспортные модели. Опорный план перевозок. Его свойства.
18. Метод “северо-западного” угла. Особенности реализации.
19. Определение цикла. Ациклический набор клеток.
20. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
21. Осложнения транспортной задачи. Несбалансированность модели.
22. Задача о назначениях. Особенности математической модели.
23. Опишите особенности математической интерпретации численных данных, представляющих оптимальное решение и оценке рисков при его реализации
24. Количественные методы анализа проектов. Сетевой график.
25. Диаграмма Гантта.
26. Метод критического пути и особенности его реализации.
27. Критический путь. Расчет ранних и поздних стартов (финишей) для каждой стадии проекта.
28. Критический путь. Определение резервов некритических стадий проекта.
29.Сокращение длительности проекта. Соотношение длительность/издержки.
30. Этапы решения стандартной задачи на количественный анализ проекта в табличном процессоре MS-Excel.

По компоненте компетенций «Уметь»

1.Перечислите основные этапы процесса моделирования прикладной ситуации в линейном программировании и укажите их содержание. Раскройте на конкретном примере из области аудиторской деятельности содержание каждого этапа построения модели.
2. Анализ принципов построения модели линейного программирования.
3. Дайте определения элементам модели линейного программирования: “параметры задачи”, ”переменные решения”, "целевая функция" и "ограничения" и приведите примеры на каждое определение
4.Дайте определения понятиям: "допустимый план", "оптимальный план", "многоугольник допустимых планов", "линия уровня целевой функции" оптимизационной задачи и приведите примеры на каждое определение
5.Анализ свойств линии уровня целевой функции в случае задачи линейного программирования.
6. Опишите алгоритм решения задачи линейного программирования с помощью табличного процессора MS-Excel.
7. На основе описания экономических процессов, постройте стандартную математическую модель планирования производства.

8.Анализ устойчивости оптимального решения по коэффициентам целевой функции.
9. Анализ устойчивости оптимального решения по правым частям ограничений.

10. Анализ отчета об устойчивости оптимального решения задачи линейного программирования в табличном процессоре MS-Excel.
11. Анализ этапов реализации симплекс – метода.
12.Анализ фундаментальных взаимоотношений прямой и двойственной задач линейного программирования.
13. Анализ условий целочисленности при решении задач линейного программирования.
14. Анализ этапов реализации метода Гомори.
15. Анализ этапов реализации метода ветвей и границ.
16. Анализ особенностей формирования транспортной модели.
17. Опишите общий вид элементов математической модели в случае транспортной задачи.
18. Анализ этапов реализации метода потенциалов.
19. Анализ видов несбалансированных транспортных задач.
20. Анализ особенностей моделирования задачи о назначениях.
21. Количественный анализ проекта. Этапы моделирования.
22. Анализ этапов реализации метода критического пути.
23. Расчет показателей раннего и позднего старта отдельных стадий проекта.
24. Расчет показателей раннего и позднего финиша отдельных стадий проекта
25. Анализ стадий проекта на наличие резервов времени.
26. Анализ диаграммы Гантта.
27. Проанализируйте этапы осуществления количественного анализа социально – экономической эффективности.
28. Анализ особенностей построения сетевого графика проекта.
29. Анализ соотношения длительность/издержки.
30. Анализ основных свойств оптимального решения задачи линейного программирования, найденного методом потенциалов.

По компоненте компетенций «Владеть навыками»

1. Для производства 2-х видов товара А и В требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	А	В	Мес. запас рес.
1	8	6	91
2	6	2	62
3	8	8	88

Прибыль с продажи единицы товара А составляет 10 руб., с продажи единицы товара В составляет 6 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров А и В, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

2. Для производства 2-х видов товара А и В требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	6	10	116
2	4	7	78
3	10	5	120

Прибыль с продажи единицы товара А составляет 4 руб., с продажи единицы товара В составляет 7 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров А и В, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

3. Для производства 2-х видов товара А и В требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	7	6	145
2	1	4	71
3	3	1	48

Прибыль с продажи единицы товара А составляет 35 руб., с продажи единицы товара В составляет 19 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров А и В, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

4. Для производства 2-х видов товара А и В требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	5	4	81
2	5	9	131
3	1	10	99

Прибыль с продажи единицы товара А составляет 7 руб., с продажи единицы товара В составляет 8 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров А и В, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

5. Для производства 2-х видов товара A и B требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	3	4	25
2	1	7	12
3	3	1	16

Прибыль с продажи единицы товара A составляет 9 руб., с продажи единицы товара B составляет 9 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров A и B, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

6. Для производства 2-х видов товара A и B требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	1	4	18
2	8	6	92
3	6	5	75

Прибыль с продажи единицы товара A составляет 5 руб., с продажи единицы товара B составляет 9 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров A и B, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

7. Для производства 2-х видов товара A и B требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	3	9	90
2	4	2	30
3	3	6	66

Прибыль с продажи единицы товара A составляет 6 руб., с продажи единицы товара B составляет 3 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров A и B, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

8. Для производства 2-х видов товара А и В требуется 3 вида ресурсов. Расход каждого ресурса на производство единицы товара и месячный запас этого ресурса приведен в таблице.

	A	B	Мес.запас рес.
1	1	5	39
2	7	10	129
3	10	5	120

Прибыль с продажи единицы товара А составляет 7 руб., с продажи единицы товара В составляет 8 руб.
Найти (1) месячный план выпуска товаров А и В, дающий максимальный доход и (2) этот максимальный доход. (3) Можно ли уменьшить запас одного из ресурсов, не меняя оптимального плана, и на сколько?

9. Укажите форму задачи линейного программирования.

$L(x_1,x_2)=x_1-4x_2\to\max$ при ограничениях: $\begin{cases}2x_1+4x_2=5;\\3x_1-x_2=4;\\-x_1+2x_2=6;\\x_1\ge 0, x_2\ge 0.\end{cases}$

1) общая; 2) стандартная; 3) каноническая.

10. Максимальное значение целевой функции $z=6x_1+2x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases}x_1+x_2\le 6\\ x_1\le 4\\ x_1,x_2\ge 0\end{cases}$$

равно …

1. 12;
2. 28;
3. 25;
4. 35;
5. 30.

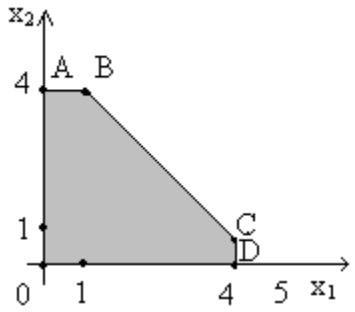
11. Максимальное значение целевой функции $z=3x_1+2x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases}x_1+x_2\le 6\\ x_1\le 4\\ x_1,x_2\ge 0\end{cases}$$

равно …

1. 18;
2. 12;
3. 16;
4. 14;
5. 25.

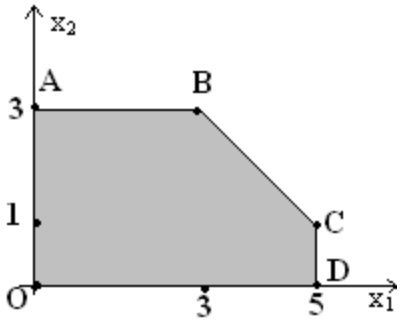
12.Область допустимых решений OABCD задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции $f = 3x_1 + x_2$ равно…

1) 12
2) 7
3) 15
4) 13

13.Область допустимых решений OABCD задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда минимальное значение функции $f = -3x_1 + x_2$ равно…

1) -14

2) -15

3) 3

4) 0

14. Маленькая кондитерская фабрика должна закрыться на реконструкцию. Необходимо реализовать оставшиеся запасы сырья для производства продуктов из ассортимента фабрики, получив максимальную прибыль. Запасы и расход сырья для производства единицы продукции каждого вида, а также получаемая при этом прибыль представлены в таблице. Мастер, используя свой 20-летний опыт, предлагает на глазок выпустить по 200 пакетов каждого продукта, утверждая, что ресурсов “должно хватить”, а прибыль получится, очевидно, 1080 у.е. Сын владельца фабрики, только что закончивший УИФР, утверждает, что такие проблемы надо решать не на глазок, а с помощью линейного программирования. Умиленный отец обещает сыну всю прибыль сверх 1080 у.е., если он предложит лучший план, чем многоопытный мастер.

Параметры задачи

Сырье	Запасы	Продукты				
		Ореховый Звон	Райский вкус	Батончик	Белка	Ромашка
Темный шоколад	1411	0,8	0,5	1	2	1,1
Светлый шоколад	149	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
Сахар	815,5	0,3	0,4	0,6	1,3	0,05
Карамель	466	0,2	0,3	0,3	0,7	0,5
Орехи	1080	0,7	0,1	0,9	1,5	0
Прибыль/пакет, у.е.		1	0,7	1,1	2	0,6

Найдите оптимальное решение, содержательно интерпретируйте полученные численные результаты.

15. Ткацкий цех выпускает два вида тканей T_1 и T_2 на двух видах станков C_1 и C_2. Количество станков первого типа – 103, второго – 210. Станок C_1 выпускает 54 м ткани T_1 или 72 м ткани T_2, а станок C_2 - 34 м ткани T_1 или 65 м ткани T_2 за смену. Производство тканей ограничено ресурсами и складскими помещениями. За смену можно выпустить не более 6000 м ткани T_1 и не более 11000 м ткани T_2.Доход от продажи ткани T_1 - 7,3 у.е. за 1 м , от продажи ткани T_2 - 4,2 у.е. за 1 м.

Как распределить производство тканей T_1 и T_2 между станками C_1 и C_2, чтобы максимизировать прибыль?

16. Компания Reddy Mikks производит краску для внутренних и наружных работ из сырья двух типов: M1 и M2. Следующая таблица представляет основные данные для задачи:

	Расход сырья (в тоннах) на тонну краски		Максимально возможный ежедневный расход сырья
	для наружных работ	для внутренних работ	
Сырье M1	6	4	24
Сырье M2	1	2	6
Доход (в $1000) на тонну краски	5	4	

Отдел маркетинга компании ограничил ежедневное производство краски для внутренних работ до 2 т. (из-за отсутствия надлежащего спроса), а также поставил условие, чтобы ежедневное производство краски для внутренних работ не превышало более, чем на тонну аналогичный показатель производства

краски для внешних работ. Компания хочет определить оптимальное (наилучшее) соотношение между видами выпускаемой продукции для максимизации ежедневного дохода.

17. Укажите задачу, двойственную данной

$L(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2 \to \max$ при ограничениях: $\begin{cases} x_1 + 3x_2 \geq 4; \\ -x_1 + 2x_2 \leq 3; \\ 2x_1 - x_2 \leq 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$

1) $\begin{array}{l} Z(y_1, y_2, y_3) = 4y_1 + 3y_2 + 8y_3 \to \min \\ y_1 - y_2 + 2y_3 \geq 2; \\ 3y_1 + 2y_2 - y_3 \geq 3; \\ y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0. \end{array}$; 2) $\begin{array}{l} Z(y_1, y_2, y_3) = -4y_1 + 3y_2 + 8y_3 \to \min \\ y_1 - y_2 + 2y_3 \leq 2; \\ 3y_1 + 2y_2 - y_3 \geq 3; \\ y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0. \end{array}$;

3) $\begin{array}{l} Z(y_1, y_2, y_3) = -4y_1 + 3y_2 + 8y_3 \to \min \\ -y_1 - y_2 + 2y_3 \geq 2; \\ -3y_1 + 2y_2 - y_3 \geq 3; \\ y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0. \end{array}$.

18. Симплекс - метод решения задач линейного программирования разработан для задач,
1) представленных в канонической форме;
2) представленных в стандартной форме;
3) представленных в канонической или стандартной форме.

19. Большой универсальный магазин собирается заказать новую коллекцию костюмов для весеннего сезона. Решено заказать 4 типа костюмов. Три типа – это костюмы широкого потребления: (1) костюмы из полиэстеровых смесей, (2) шерстяные костюмы и (3) костюмы из хлопка. Четвертый тип – это дорогие импортные модельные костюмы. Имеющийся у менеджеров магазина опыт и специальные исследования позволяют оценить средние затраты рабочего времени продавцов на продажу одного костюма каждого типа, количество средств на рекламу и площадей в расчете на один костюм каждого типа. Все эти данные, а также прибыль от продажи одного костюма каждого типа приведены в таблице.

Тип костюма	Прибыль на один костюм, Долл.	Рабочее время продавцов	Затраты на рекламу на один костюм	Площадь на один костюм (кв.фут)
Полиэстер	35	0,4	$2	1
Шерсть	47	0,5	$4	1,5
Хлопок	30	0,3	$3	1,25
Импорт	90	1,0	$9	3

Предполагается, что весенний сезон будет длиться 90 дней. Магазин открыт 10 часов в день, 7 дней в неделю. Два продавца постоянно будут в отделе костюмов. Выделенная отделу костюмов площадь составляет прямоугольник 100 на 60 футов. Бюджет выделенный на рекламу всех костюмов на весенний сезон, составляет 15 тыс. долл.

1. Сколько костюмов каждого типа нужно закупить, чтобы максимизировать прибыль?
2. Допустим, что менеджмент магазина считает необходимым закупить не менее 200 костюмов каждого типа. Как это требование повлияет на прибыль магазина?
3. Изменится ли оптимальное решение, если прибыль от продажи одного полиэстерового костюма переоценена (недооценена) на 1 долл.? на 2 долл.?
4. Обоснуйте, будет ли каждое из предлагаемых решений полезно для магазина:
    - отдать в распоряжение отдела костюмов 400 кв. футов от отдела женской спортивной одежды. Предполагается, что на этой площади магазин может получить прибыль всего лишь 750 долл. за последующие 90 дней.
    - истратить дополнительно 400 долл. на рекламу.
    - нанять дополнительно продавца на 26 полных дней (все субботы и воскресенья в течение весеннего сезона). Это будет стоить магазину 3600 долл. (зарплата, комиссионные) и добавит 260 часов труда продавцов отдела костюмов в течение 90 дней предстоящего сезона.

5. Допустим, добавлено дополнительное условие, ограничивающее общее число закупленных костюмов 5 тыс. шт. Как это повлияет на оптимальное решение?

6. Проанализируйте предлагаемые решения с точки зрения бухгалтерского учета.

20. Частный инвестор предполагает вложить 500 тыс. руб. в различные ценные бумаги. После консультаций со специалистами фондового рынка он отобрал акции 3 эмитентов и 2 типа государственных облигаций. Часть денег предполагается положить на срочный вклад в банк.

Тип вложения	Риск	Предполагаемый ежегодный доход, %
Акции *A*	Высокий	15
Акции *B*	Средний	12
Акции *C*	Низкий	9
Облигации долгосрочные		11
Облигации краткосрочные		8
Срочный вклад		6

Имея в виду качественные соображения диверсификации портфеля и не формализуемые личные предпочтения, инвестор выдвигает следующие требования к портфелю ценных бумаг:

- все 500 тыс. руб. должны быть инвестированы;
- по крайней мере 100 тыс. руб. должны быть на срочном вкладе в любимом банке;
- по крайней мере 25% средств, инвестируемых в акции, должны быть инвестированы в акции с низким риском;
- в облигации нужно инвестировать по крайней мере столько же, сколько в акции;
- не более чем 125 тыс. руб. должно быть вложено в активы с доходностью менее чем 10%.

1) Определить портфель бумаг инвестора, удовлетворяющий всем требованиям инвестора и максимизирующий годовой доход. Какова величина этого дохода?
2) Если инвестор вносит дополнительные средства в портфель ценных бумаг, сохраняя сформулированные выше ограничения, как изменится ожидаемый

годовой доход? Зависит ли изменение ожидаемого годового дохода от величины дополнительно инвестированных средств? Почему?
3) Ожидаемый годовой доход по той или иной бумаге (особенно по акциям) – это не более чем оценка. Насколько оптимальный портфель и ожидаемая величина дохода от портфеля выбранных бумаг чувствительны к этим оценкам? Какая именно бумага портфеля наиболее сильно влияет на оценку суммарного ожидаемого дохода?
4) Дайте интерпретацию значений теневых цен для правых частей каждого из ограничений.

21. Фирма планирует производить 300 тыс. однотипных изделий на 4 своих предприятиях ежемесячно. Для освоения этого нового вида продукции выделено 18000 тыс. руб.

Разработанные для каждого филиала проекты освоения новой продукции характеризуются определенными значениями себестоимости одного изделия и необходимыми удельными капиталовложениями.

	Предприятие				
	1	2	3	4	Всего, тыс.
Переменные решения	X_1	X_2	X_3	X_4	300
Издержки на ед. продукции	83	89	95	98	
Инвестиции на ед. продукции	120	80	50	40	18000

Издержки производства и капиталовложения можно считать пропорциональными количеству выпускаемой продукции.

Определить такой план размещения ежемесячных объемов производства по предприятиям, при котором суммарные издержки производства будут минимальными.

22. Фермер имеет 150 га земель в одной из южных областей и в предстоящем сезоне собирается выращивать пшеницу, кукурузу, овес и сою. В таблице

представлены данные о величине предполагаемого урожая, финансовых и трудовых затратах, расходе минеральных удобрений и предполагаемых ценах на выращенное зерно.

Основываясь на анализе прошлогоднего рынка зерновых, фермер хочет произвести не менее 150 т пшеницы и не менее 150 т кукурузы, но не более 125 т овса. Он располагает 250 тыс. руб. для покрытия издержек, связанных с обработкой и уходом за полями, и планирует работать 12 ч в день в течение 150-дневного сезона. Он также не хочет перерасходовать имеющийся у него с прошлого года запас минеральных удобрений в 120 т.

Тип зерна	Ожидаемая урожайность (ц/га)	Труд (час./га)	Издержки (руб./га)	Удобрения (ц/га)	Ожидаемая цена (руб./ц)
Пшеница	21	8	1000	4	160
Кукуруза	30	10	1500	12	128
Овес	18	6	600	2	73
Соя	24	20	1200	8	155

Какое количество гектаров земли фермер должен отвести под каждую зерновую культуру, чтобы максимизировать прибыль от предполагаемого урожая?

23. Джек – студент-первокурсник. Он пришел к выводу, что одна только учеба, без ежедневной игры в баскетбол, плохо влияет на его умственное, нравственное и физическое развитие. Поэтому он решил распределить свое дневное время (примерно 10 часов) для учебы и игры в баскетбол. Привлекательность игрового времени он оценивает в два раза выше, чем привлекательность времени затрачиваемого на учебу. Но имея совесть и чувство долга, Джек решил, что время для игры не должно превышать время учебы. Кроме того, он заметил, что если выполнять все учебные задания, на игру останется не более 4 часов в день. Помогите Джеку распределить его дневное время так, чтобы он получал максимальное удовольствие и от работы, и от игры.

24. Компания Show&Sell имеет возможность рекламировать свою продукцию по местному радио и телевидению. Бюджет на рекламу ограничен суммой $ 10000 в месяц. Одна минута рекламного времени на радио стоит $ 15, а на телевидении - $ 300. Компания предполагает, что реклама на радио по времени

должна превышать рекламу на телевидении не менее чем в два раза. Вместе с тем известно, что нерационально использовать более 400 минут рекламы на радио в месяц. Последние исследования показали, что реклама на телевидении в 25 раз эффективнее рекламы на радио. Разработайте оптимальный рекламный бюджет.

25. Транспортная задача задана таблицей

	50	60+b	200
100+a	7	2	4
200	3	5	6

Задача будет сбалансированной, если …

1. a=45, b=35;
2. a=45, b=25;
3. a=45, b=30;
4. a=45, b=40;
5. a=35, b=45.

26. Укажите, является ли транспортная задача закрытой.

Производственное объединение имеет три филиала, которые производят однородную продукцию в количествах 50 и 30 ед. Эту продукцию получают четыре потребителя, расположенные в разных местах. Их потребности составляют 30,30,10 и 20 ед. Тарифы перевозок единицы продукции известны. Составить такой план прикрепления получателей продукции к поставщикам, при котором общая стоимость перевозок минимальна.

1) задача закрыта;

2) задача закрыта, если ввести фиктивного поставщика;

3) задача закрыта, если ввести фиктивного потребителя

27. В районе имеется 2 песчаных карьера, с которых песок вывозится на 5-тонных грузовиках. Предприятия-поставщики S_1 и S_2, разрабатывающие карьеры, могут поставлять соответственно 100 и 200 грузовиков с песком в день.

В этом районе имеется 3 завода железобетонных конструкций – потребители песка D_1, D_2 и D_3, которым требуется соответственно 80, 90 и 130 грузовиков с песком в день. Стоимости перевозки песка одним грузовиком от карьера-поставщика S_i к заводу-потребителю D_j (в условных единицах) приведены в таблице параметров.

Параметры задачи

S_i / D_j	D_1	D_2	D_3	**Запасы**
S_1	4	6	3	100
S_2	8	4	5	200
Заказы	80	90	130	

Составить план перевозок, минимизирующий затраты.

28. Автомобильная компания MG Auto имеет три завода в Лос-Анджелесе, Детройте и Новом Орлеане и два распределительных центра в Денвере и Майами. Объемы производства заводов компании в следующем квартале составят соответственно 1000, 1500 и 1200 автомобилей. Ежеквартальная потребность распределительных центров составляет 2300 и 1400 автомобилей. Расстояния (в милях) между заводами и распределительными центрами приведены в таблице.

	Денвер	Майами
Лос-Анджелес	1000	2690
Детройт	1250	1350
Новый Орлеан	1275	850

Транспортная компания оценивает свои услуги в 8 центов за перевозку одного автомобиля на расстояние в одну милю. Постройте транспортную таблицу и найдите оптимальный план перевозок.

29. Три нефтеперегонных завода с ежедневной производительностью 6,5 и 8 миллионов галлонов бензина снабжают три бензохранилища, ежедневная по-

требность которых составляет 4, 8 и 7 миллионов галлонов бензина соответственно. Бензин транспортируется в бензохранилища по бензопроводу. Стоимость транспортировки составляет 10 центов за 1000 галлонов на 1 милю длины трубопровода. В таблице приведены расстояния (в милях) между заводами и хранилищами. Отметим, что первый нефтеперегонный завод не связан трубопроводом с третьим бензохранилищем.

Завод	**Бензохранилище**		
	1	**2**	**3**
1	120	180	-
2	300	100	80
3	200	250	120

Сформулировать транспортную задачу. Найти оптимальную схему транспортировки бензина.

30. Анализ проекта

Для иллюстрации основных этапов планирования и анализа проекта рассмотрим упрощенный пример проекта сноса старого здания в центре большого города и построения на его месте многоэтажного гаража.

Стадии проекта

Стадия	Описание	Предшественник	Длительность, дни
N	Начало проекта	-	0
A	Установить взрывные заряды	N	5
B	Эвакуировать окружение	N	4
C	Подготовить колонну грузовиков	N	3
D	Взорвать здание	A,B	1
E	Разобрать развалины и вывезти строительный мусор	C,D	7
F	Вырыть котлован	E	12
G	Подвести коммуникации	E	15

H	Залить бетон в фундамент	F	10
I	Возвести металлический каркас	F,G	8
J	Установить электропроводку	I	15
K	Установить пол и возвести стены	I	20
L	Установить лифты	I	7
M	Провести отделочные работы	H,J,K,L	14
End	Окончание проекта		0

Провести количественный анализ проекта. Критически оцените предлагаемые варианты управленческих решений, разработайте и обоснуйте предложения по совершенствованию отдельных стадий проекта с учетом возможных социально-экономических последствий.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, в ходе промежуточной аттестации

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны на основе подхода В.П. Беспалько. Задания фонда оценочных средств представлены в трех взаимосвязанных блоках.

Первый блок – задания на уровне «знать», в которых очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины. Задания этого блока выявляют в основном знаниевый компонент по дисциплине и оцениваются по бинарной шкале «правильно-неправильно».

Второй блок – задания на уровне «знать» и «уметь», в которых нет явного указания на способ выполнения, и студент для их решения самостоятельно выбирает один из изученных способов. Задания данного блока позволяют оценить не только знания по дисциплине, но и умения пользоваться ими при решении стандартных, типовых задач. Результаты выполнения этого блока оцениваются с учетом частично правильно выполненных заданий.

Третий блок – задания на уровне «знать», «уметь», «владеть». Он представлен кейс-заданиями, содержание которых предполагает использование комплекса умений и навыков, для того чтобы студент мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая знания из разных дисциплин. Кейс-задание представляет собой учебное

задание, состоящее, как правило, из описания реальной практической ситуации или ситуации, приближенной к практике. Выполнение студентом кейс-заданий требует решения поставленной проблемы (ситуации) в целом и проявления умения анализировать конкретную информацию, прослеживать причинно-следственные связи, выделять ключевые проблемы и методы их решения. В отличие от первых двух блоков задания третьего блока носят интегральный (summative) характер и позволяют формировать нетрадиционный способ мышления, характерный и необходимый для современного человека. Решение студентами подобного рода нестандартных практико-ориентированных заданий свидетельствует о степени влияния процесса изучения дисциплины на формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС.

Оценивание знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется с помощью следующей модели оценки выполнения типовых заданий и практико-ориентированных задач, которая позволяет установить соответствие между результатом выполнения заданий ФОС обучающимся (студентом) и уровнем обученности по шкале оценивания (таблица 4).

Таблица 4 – Модель оценки выполнения заданий ФОС

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично (зачтено)	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой
4	Хорошо (зачтено)	полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний и умений в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
3	Удовлетворительно (зачтено)	знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, выполняет практические задания, предусмотренные программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, но допускает погрешности в ответе и при выполнении заданий, обладая при этом необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
2	Неудовлетворительно (не зачтено)	пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допущение студентом принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Данная модель, являясь студентоцентрированной, позволяет сфокусировать внимание на результатах каждого отдельного студента. Предложенные показатели оценки результатов обучения позволяют сделать выводы об уровне обученности каждого отдельного студента и дать ему рекомендации для дальнейшего успешного продвижения в обучении.

Предложенный фонд оценочных средств может быть использован для оценки результатов обучения отдельного студента, а также для выборки студентов направления подготовки.