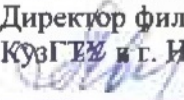


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО  
Директор филиала  
КузГТУ в г. Новокузнецке  
  
Т.А. Евсина  
«29» 05 2024

**Рабочая программа дисциплины**

**Экономико-математические методы**

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность  
Специализация / направленность (профиль) Экономико-правовое обеспечение  
экономической безопасности

Присваиваемая квалификация  
«Экономист»

Формы обучения  
очно-заочная

Год набора 2022

Новокузнецк 2024 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании  
учебно-методического совета филиала КузГТУ  
в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2024

Зав. кафедрой ИТиЭД



подпись

В.В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:  
Заместитель директора по УР



подпись

Т.А. Евсина

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Экономико-математические методы", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
профессиональных компетенций:

ПК-3 - Способность создавать системы управления финансово-экономическими показателями и мониторинга финансово-экономических показателей организации с применением информационных технологий, определять возможности использования готовых проектов, алгоритмов, пакетов прикладных программ

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать основные понятия и теоремы математики

Уметь работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач

Владеть основными техниками математических расчетов

## 2 Место дисциплины "Экономико-математические методы" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Эконометрика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## 3 Объем дисциплины "Экономико-математические методы" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Экономико-математические методы" составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ОЗФ	ЗФ
<b>Курс 3/Семестр 6</b>			
Всего часов		72	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия			
Практические занятия		8	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>		58	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>			зачет /4

## 4 Содержание дисциплины "Экономико-математические методы", структурированное по разделам (темам)



1651640726

#### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ОЗФ	ЗФ
<b>1. Линейные экономические системы</b> 1.1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Уравнение межотраслевого баланса. Продуктивные модели Леонтьева. Критерии продуктивности. Промежуточные затраты. Вектор полных затрат. 1.2. Модель равновесных цен		1	
<b>2. Введение в линейное программирование</b> 2.1. Задача оптимизации. Примеры задач. Общая постановка задачи линейного программирования. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования. 2.2. Геометрия задач линейного программирования. Выпуклая многогранная область. Угловые точки области. Понятие выпуклой линейной оболочки системы точек. 2.3. Геометрические свойства неравенств, систем неравенств и уравнений. 2.4. Свойства решений задачи линейного программирования. 2.5. Графический метод решения задач линейного программирования.		1	
<b>3. Решение общей задачи линейного программирования</b> 3.1. Каноническая задача линейного программирования. Симплекс-метод. 3.2. Описание алгоритма симплекс-метода. Симплекс-таблицы.		2	
<b>4. Теория двойственности</b> 4.1. Взаимно двойственные задачи линейного программирования. 4.2. Основная теорема двойственности, ее следствия. Применение двойственности в задаче распределения ресурсов.		2	
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	

#### 4.2 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ОЗФ	ЗФ
<b>1. Линейные экономические системы</b> 1.1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Уравнение межотраслевого баланса. Продуктивные модели Леонтьева. Критерии продуктивности. Промежуточные затраты. Вектор полных затрат. 1.2. Модель равновесных цен		2	



1651640726

<b>2. Введение в линейное программирование</b> 2.1. Задача оптимизации. Примеры задач. Общая постановка задачи линейного программирования. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования. 2.2. Геометрия задач линейного программирования. Выпуклая многогранная область. Угловые точки области. Понятие выпуклой линейной оболочки системы точек. 2.3. Геометрические свойства неравенств, систем неравенств и уравнений. 2.4. Свойства решений задачи линейного программирования. 2.5. Графический метод решения задач линейного программирования.		2	
<b>3. Решение общей задачи линейного программирования</b> 3.1. Каноническая задача линейного программирования. Симплекс-метод. 3.2. Описание алгоритма симплекс-метода. Симплекс-таблицы.		2	
<b>4. Теория двойственности</b> 4.1. Взаимно двойственные задачи линейного программирования. 4.2. Основная теорема двойственности, ее следствия. Применение двойственности в задаче распределения ресурсов.		2	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	

#### 4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ОЗФ	ЗФ
Решение задач в соответствии с изучаемым разделом.		40	
Подготовка к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации		18	
<b>ИТОГО</b>		<b>58</b>	
<b>Зачет</b>		<b>4</b>	

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Экономико-математические методы"

##### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень



1651640726

Опрос по контрольным вопросам и/или решению задач и/или тестирование	ПК-3	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи.	Знать основные понятия и теоремы математики Уметь работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач Владеть основными техниками математических расчетов	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено.</p> <p><b>Средний уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

**Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам и (или) решению задач и (или) тестирование.**

#### **Опрос по контрольным вопросам:**

**При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно либо в электронной форме задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:**

1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Уравнение межотраслевого баланса.
2. Продуктивность матрицы прямых затрат. Критерии продуктивности.
3. Модель равновесных цен.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

#### **Решение задач:**

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно либо в электронной форме задано три задачи, которые необходимо решить. Например:

1. Сведение канонической задачи линейного программирования к стандартной задаче Задача планирования производства.
2. Симплекс-метод.
3. Искусственный базис. М-метод.
4. Взаимно двойственные задачи линейного программирования.
5. Задача о банке, задача распределения ресурсов, транспортная задача.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном решении всех задач;
- 65–84 баллов – при правильном и полном решении двух задач и правильном, но не полном решении третьей задачи;
- 0...64 баллов – в прочих случаях.

#### **Тестирование (в том числе компьютерное):**

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо будет письменно либо в электронной форме ответить на 20 тестовых вопросов. Например:

1. Градиент целевой функции при методе для нахождения



1651640726

- области возрастания целевой функции;
- области убывания целевой функции;
- области постоянства целевой функции;
- экстремумов целевой функции.

2. Задача поиска экстремума линейной функции при линейных ограничениях называется ...

- задачей линейного программирования;
- задачей нелинейного программирования;
- задачей динамического программирования;
- задачей целочисленного программирования;
- задачей дискретного программирования;

3. Задача поиска экстремума линейной функции при линейных ограничениях, в которой переменные принимают целочисленные значения называется ...

- задачей линейного целочисленного программирования;
- задачей нелинейного целочисленного программирования;
- задачей динамического программирования;
- задачей целочисленного программирования;
- задачей дискретного программирования;

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

**Примерный перечень контрольных вопросов:**

**1. Линейные экономические системы**

1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
2. Уравнение межотраслевого баланса.
3. Продуктивные модели Леонтьева.
4. Критерии продуктивности.
5. Промежуточные затраты.
6. Вектор полных затрат.
7. Модель равновесных цен
8. Математическое моделирование, свойства.
9. Вид области допустимых решений в двухмерном случае.
10. Вид области допустимых решений в n-мерном случае.

**2. Введение в линейное программирование**

1. Задача оптимизации. Примеры задач.
2. Общая постановка задачи линейного программирования.
3. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования.
4. Геометрия задач линейного программирования.
5. Выпуклая многогранная область.
6. Угловые точки области.
7. Понятие выпуклой линейной оболочки системы точек.
8. Геометрические свойства неравенств, систем неравенств и уравнений.
9. Свойства решений задачи линейного программирования.
10. Графический метод решения задач линейного программирования.

**3. Решение общей задачи линейного программирования**

1. Постановка задач линейного программирования (ЛП) на максимальное значение целевой функции.

2. Постановка задач линейного программирования (ЛП) на максимальное значение целевой функции.

3. Приведение задачи открытого типа к закрытой.
4. Каноническая задача линейного программирования.
5. Симплекс-метод.
6. Описание алгоритма симплекс-метода. Симплекс-таблицы.
7. Двухфазный симплекс метод.
8. Фиктивные переменные.
9. Дополнительные переменные.
10. Общая задача линейного программирования.

**4. Теория двойственности**

1. Взаимно двойственные задачи линейного программирования.
2. Основная теорема двойственности, ее следствия.
3. Применение двойственности в задаче распределения ресурсов.
4. Решение взаимно двойственных задач линейного программирования.
5. Задача о банке, задача распределения ресурсов, транспортная задача.



1651640726

6. Правила построения двойственной задачи.
7. Двойственные переменные.
8. Критерии эффективности.
9. Матричная форма задачи линейного программирования.
10. Искусственные переменные.

**Примерный перечень задач:**

**1. Линейные экономические системы**

1. Рассчитать вектор полных затрат.
2. Составить уравнение межотраслевого баланса.
3. Рассчитать промежуточные затраты.
4. Выбрать критерий продуктивности.
5. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

**2. Введение в линейное программирование**

1. Записать математическую модель.
2. Перевести задачу линейного программирования к каноническому виду.
3. Решить задачу линейного программирования графический методом.
4. Геометрия задач линейного программирования.
5. Представить графически системы неравенств и уравнений.

**3. Решение общей задачи линейного программирования**

1. Приведение задачи открытого типа к закрытой.
2. Привести задачу линейного программирования к канонической форме.
3. Решить задачу симплекс-методом.
4. Решить задачу двухфазным симплекс-методом.
5. Решить задачу М-методом.

**4. Теория двойственности**

1. Решить взаимно двойственные задачи линейного программирования.
2. Составить взаимно двойственную задачу линейного программирования.
3. Применение двойственности в задаче распределения ресурсов.
4. Найти решение двойственной задачи по известному решению прямой задачи.

**Примерный перечень тестовых заданий:**

**1. Линейные экономические системы**

1. Задача поиска экстремума линейной функции при линейных ограничениях называется ...
  - задачей линейного программирования;
  - задачей нелинейного программирования;
  - задачей динамического программирования;
  - задачей целочисленного программирования;
  - задачей дискретного программирования;
2. Задача поиска экстремума линейной функции при линейных ограничениях, в которой переменные принимают целочисленные значения называется ...
  - задачей линейного целочисленного программирования;
  - задачей нелинейного целочисленного программирования;
  - задачей динамического программирования;
  - задачей целочисленного программирования;
  - задачей дискретного программирования;
3. Закончите предложение: «Модель, по сравнению с объектом-оригиналом, содержит ...»
  - меньше информации;
  - столько же информации;
  - больше информации
4. Моделирование — это:
  - процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
  - процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
  - процесс неформальной постановки конкретной задачи;
  - процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
  - процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.
5. Процесс построения модели, как правило, предполагает:
  - описание всех свойств исследуемого объекта;
  - выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;



1651640726



- выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
- описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
- выделение не более трех существенных признаков объекта.

6. Математическая модель объекта — это:

- созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
- совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;

- последовательность электрических сигналов.

7. К числу математических моделей относится:

- милицейский протокол;
- правила дорожного движения;
- формула нахождения корней квадратного уравнения;
- кулинарный рецепт;
- инструкция по сборке мебели.

8. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:

- табличные информационные модели;
- математические модели;
- натурные модели;
- графические информационные модели;
- иерархические информационные модели.

9. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:

- все стороны данного объекта
- некоторые стороны данного объекта
- существенные стороны данного объекта
- несуществующие стороны данного объекта

10. Закончите предложение: "Можно создавать и использовать ..."

- разные модели объекта
- единственную модель объекта
- только натурную модель объекта

## 2. Введение в линейное программирование

1. Что такое критерий эффективности операции?

- показатель управляемости операции
- оценка прибыли, полученной в результате операции
- показатель того, насколько результат операции соответствует ее целям

2. В матричной форме можно записать...

- задачу линейного программирования, предварительно приведенную к стандартной или канонической форме

- только задачу линейного программирования, предварительно приведенную к канонической форме

- задачу линейного программирования в смешанной форме

3. В каком случае задача математического программирования является линейной?

- если ее целевая функция линейна
- если ее ограничения линейны
- если ее целевая функция и ограничения линейны

4. Если крайнее положение линии уровня пересекает область допустимых планов более чем в одной точке, то оптимальный план ...

- только одна из точек пере-сечения (единственный)
- не существует
- любая точка пересечения (бесконечное множество точек)

5. Что такое оптимум задачи линейного программирования?

- значение целевой функции на оптимальном плане
- оптимальный план
- любое значение целевой функции

6. Что такое оптимальный план задачи линейного программирования?



1651640726

- любая вершина области допустимых планов
- допустимый план, при подстановке которого в целевую функцию она принимает свое максимальное или минимальное значение
- план, с рассмотрения которого следует начать решение задачи

7. Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования больше нуля, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи ...

- равно нулю
- меньше нуля
- больше нуля

8. В каком случае точка на отрезке между оптимальными планами задачи линейного программирования тоже будет оптимальным планом (задача не целочисленная)?

- всегда
- никогда
- если задача на максимум

9. Сколько допустимых планов может иметь задача линейного программирования (не целочисленная)?

- 0 или 1
- всегда 1
- 0, 1 или бесконечное множество

10. Что такое неограниченная область допустимых планов задачи линейного программирования?

- в которой существуют планы со сколь угодно большими по модулю значениями всех переменных

- область, включающая бесконечное множество планов

- в которой существуют планы со сколь угодно большими по модулю значениями хотя бы одной из переменных

### **3. Решение общей задачи линейного программирования**

1. Какая переменная выходит из базиса при преобразовании симплексной таблицы?

- та базисная переменная, которая соответствовала разрешающему ограничению
- другое
- та базисная переменная, которая соответствовала разрешающему столбцу

2. Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ...

- найден оптимальный план
- целевая функция задачи не ограничена
- область допустимых планов задачи пуста

3. Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ...

- найден оптимальный план на максимум
- задача неразрешима
- найден оптимальный план на минимум

4. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательных коэффициентов, это означает, что ...

- задача неразрешима
- найден оптимальный план на максимум
- найден оптимальный план на минимум

5. Чему равны не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования?

- нулю
- любым числам
- положительным числам

6. Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно положительному числу, то...

- найден оптимальный план исходной задачи
- область допустимых планов пуста
- целевая функция неограничена

7. В чем заключается критерий оптимальности симплексной таблицы?

- все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)



1651640726

- все свободные члены должны быть неотрицательными (или неположительными)
- все свободные члены должны быть неотрицательными

8. Все точки, удовлетворяющие уравнению системы ограничений задачи линейного программирования с двумя переменными, образуют на плоскости...

- полуплоскость
- прямую
- отрезок

9. Если при попытке решить задачу линейного программирования симплекс-методом не обнаружено необходимого числа базисных переменных, ...

- задачу можно решить только графически
- задача неразрешима
- для решения задачи симплексметодом необходимо ввести искусственный базис

10. Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно отрицательному числу,

- найден оптимальный план исходной задачи
- другое
- область допустимых планов пуста

#### 4. Теория двойственности

1. Каким образом вводятся переменные двойственной задачи, соответствующие ограничениям-уравнениям прямой задачи?

- как неограниченные по своему знаку
- как неположительные
- как неотрицательные

2. Каким образом можно избавиться от уравнений в системе ограничений?

- ввести дополнительные переменные
- ограничение уравнение можно заменить на два неравенства
- в каждом из них заменить знак «=» на знак неравенства

3. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче...

- другое
- основных переменных
- ограничений

4. Что показывают "теневые цены" (основные переменные двойственной задачи) в линейной задаче производственного планирования?<sup>4</sup>

- цены, по которым можно продать произведенную продукцию
- изменение оптимальной выручки при изменении запаса соответствующего ресурса на единицу
- затраты на производство продукции

5. Если в линейной задаче производственного планирования в качестве продукции выступает, например, ткань (в метрах), то переменные ...

- должны быть только дробными числами
- могут быть как целыми, так и дробными числами
- должны быть только целыми числами

6. Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования равно нулю, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи ...

- больше нуля
- может быть любым
- равно нулю

7. Каким образом строятся ограничения двойственной задачи, соответствующие переменным прямой задачи, неограниченным по своему знаку?<sup>7</sup>

- как уравнения
- как неравенства
- другое

8. Если в оптимальном решении линейной задачи производственного планирования некоторый ресурс израсходован не полностью, то его теневая цена (оптимальное значение соответствующей основной переменной двойственной задачи) ...

- больше нуля
- меньше нуля



1651640726

- равна нулю

9. Если задача линейного программирования разрешима, в каком случае будет разрешима двойственная к ней задача?

- всегда

- другое

- никогда

10. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме строится столько ограничений, сколько в прямой задаче...

- основных переменных

- другое

- ограничений

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

**Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса, выбранных случайным образом и (или) решение трех задач и (или) ответ на 20 тестовых заданий.**

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме (2 вопроса).

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Задачи могут быть представлены в письменной либо в электронной форме (три задачи).

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном решении всех задач;

- 65–84 баллов – при правильном и полном решении двух задач и правильном, но не полном решении третьей задачи;

- в прочих случаях – 0–64 балла.

Тестирование может проходить письменно либо в электронной форме (20 тестовых вопросов). За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

**Примерный перечень вопросов:**

1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
2. Уравнение межотраслевого баланса.
3. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования.
4. Геометрия задач линейного программирования.
5. Выпуклая многогранная область.
6. Описание алгоритма симплекс-метода. Симплекс-таблицы.
7. Двухфазный симплекс метод.
8. Фиктивные переменные.
9. Матричная форма задачи линейного программирования.
10. Искусственные переменные.

**Примерный перечень задач:**

1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
2. Геометрия задач линейного программирования.
3. Решить задачу симплекс-методом.
4. Решить задачу двухфазным симплекс-методом.
5. Найти решение двойственной задачи, используя известное решение прямой задачи

**Примерный перечень тестовых вопросов:**



1651640726

1. Задача поиска экстремума линейной функции при линейных ограничениях называется ...
  - задачей линейного программирования;
  - задачей нелинейного программирования;
  - задачей динамического программирования;
  - задачей целочисленного программирования;
  - задачей дискретного программирования;
2. Задача поиска экстремума линейной функции при линейных ограничениях, в которой переменные принимают с целочисленные значения называется ...
  - задачей линейного целочисленного программирования;
  - задачей нелинейного целочисленного программирования;
  - задачей динамического программирования;
  - задачей целочисленного программирования;
  - задачей дискретного программирования;
3. В каком случае задача математического программирования является линейной?
  - если ее целевая функция линейна
  - если ее ограничения линейны
  - если ее целевая функция и ограничения линейны
4. Если крайнее положение линии уровня пересекает область допустимых планов более чем в одной точке, то оптимальный план ...
  - только одна из точек пересечения (единственный)
  - не существует
  - любая точка пересечения (бесконечное множество точек)
5. Чему равны не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования?
  - нулю
  - любым числам
  - положительным числам
6. Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно положительному числу, то...
  - найден оптимальный план исходной задачи
  - область допустимых планов пуста
  - целевая функция неограничена
7. Каким образом строятся ограничения двойственной задачи, соответствующие переменным прямой задачи, не ограниченным по своему знаку?
  - как уравнения
  - как неравенства
  - другое
8. Если в оптимальном решении линейной задачи производственного планирования некоторый ресурс израсходован не полностью, то его теневая цена (оптимальное значение соответствующей основной переменной двойственной задачи) ...
  - больше нуля
  - меньше нуля
  - равна нулю
9. Если задача линейного программирования разрешима, в каком случае будет разрешима двойственная к ней задача?
  - всегда
  - другое
  - никогда
10. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме строится столько ограничений, сколько в прямой задаче...
  - основных переменных
  - другое
  - ограничений

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		



1651640726

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

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

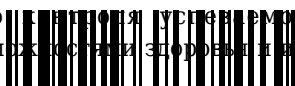
При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в



1651640726

помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; Редактор: Балдин К. В.. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 328 с. - ISBN 9785976503137. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=103331](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103331) (дата обращения: 05.06.2022). - Текст : электронный.

2. Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. И. Матвеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6686-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151666> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Кийко, П. В. Экономико-математические методы и модели / П. В. Кийко. - Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 111 с. - ISBN 9785447579623. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=443424](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443424) (дата обращения: 05.06.2022). - Текст : электронный.

2. Колбин, В. В. Математические методы коллективного принятия решений / В. В. Колбин. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-8114-1815-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/60042> (дата обращения: 24.10.2021). - Текст : электронный.

### **6.3 Методическая литература**

1. Экономико-математические методы : методические материалы для обучающихся специальности 38.05.01 "Экономическая безопасность" всех форм обучения / составители: Е. А. Николаева, П. Н. Победаш ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 22 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9643> (дата обращения: 06.06.2022). - Текст : электронный.

### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)

### **6.5 Периодические издания**

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал (печатный)

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС КузГТУ:

1. Электронная библиотека КузГТУ. - Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. - Кемерово, 2001 - . - URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. - Текст: электронный.

2. Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. - URL:



1651640726

<https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3. Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Экономико-математические методы"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности и организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), в том числе:

- с результатами обучения по дисциплине;
- со структурой и содержанием дисциплины;
- с перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий, использование которых необходимо при изучении дисциплины.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу, включающую:

- решение задач;
- самостоятельное изучение тем, предусмотренных рабочей программой, но не рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа и (или) углубленное изучение тем, рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий;
- подготовку к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

В случае затруднений, возникающих при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Экономико-математические методы", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Экономико-математические методы"**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с педагогическим работником, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), меловой и (или) маркерной доской, оборудованием для демонстрации слайдов.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий. При контактной работе педагогического работника с обучающимися применяются следующие информационные технологии:

- совместный разбор проблемных ситуаций;



1651640726



- совместное выявление причинно-следственных связей вещей и событий, происходящих в повседневной жизни, и их сопоставление с учебным материалом



1651640726