

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 16.06.2022 11:27:11

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт**    Институт менеджмента  
**Кафедра**    Прикладной информатики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета  
(протокол № 9 от 31 мая 2022 г. )

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |
|--|--|
| <b>Наименование дисциплины</b>                             | Б1.О.14 Математические методы в экономике                      |
| <b>Основная профессиональная образовательная программа</b> | 38.03.02 Менеджмент программа Менеджмент и предпринимательство |

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2022

## Содержание (рабочая программа)

|  | Стр. |
|--|------|
| 1 Место дисциплины в структуре ОП  | 3    |
| 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе | 3    |
| 3 Объем и виды учебной работы  | 4    |
| 4 Содержание дисциплины  | 4    |
| 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины   | 6    |
| 6 Фонд оценочных средств по дисциплине   | 8    |

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Математические методы в экономике входит в обязательную часть блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Философия, История (история России, всеобщая история), Общая теория статистики, Пакеты офисных программ, Социально-экономическая статистика

Последующие дисциплины по связям компетенций: Основы финансового и экономического анализа, Технологии работы в социальных сетях, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Оценка стоимости бизнеса, Управление рисками, Управленческий потенциал человеческих ресурсов, Эконометрика, Финансовый рынок, Инвестиционный анализ

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Математические методы в экономике в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Универсальные компетенции (УК):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |  |   |
|--|---|--|---|
| УК-1   | УК-1.1: Знать:<br>процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения | УК-1.2: Уметь:<br>принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий | УК-1.3: Владеть (иметь навыки):<br>методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях |

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине |                 |                                  |
|--|---|-----------------|----------------------------------|
| ОПК-2  | ОПК-2.1: Знать:                               | ОПК-2.2: Уметь: | ОПК-2.3: Владеть (иметь навыки): |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | современные методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем | осуществлять сбор, обработку и анализ данных на основе использования современных технологий | современным инструментарием, способен применять его на практике для решения профессиональных управленческих задач |
|--|---|---|---|

### 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

#### Очная форма обучения

| Виды учебной работы  | Всего час/ з.е. |
|--|-----------------|
|  | Сем 3           |
| Контактная работа, в том числе:                                  | 56.3/1.56       |
| Занятия лекционного типа   | 18/0.5          |
| Занятия семинарского типа  | 36/1            |
| Индивидуальная контактная работа (ИКР)                           | 0.3/0.01        |
| Групповая контактная работа (ГКР)                                | 2/0.06          |
| Самостоятельная работа:  | 53.7/1.49       |
| Промежуточная аттестация   | 34/0.94         |
| Вид промежуточной аттестации:                                    |                 |
| Экзамен  | Экз             |
| Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы | 144             |
| Зачетные единицы   | 4               |

#### очно-заочная форма

| Виды учебной работы  | Всего час/ з.е. |
|--|-----------------|
|  | Сем 4           |
| Контактная работа, в том числе:                                  | 6.3/0.18        |
| Занятия лекционного типа   | 2/0.06          |
| Занятия семинарского типа  | 2/0.06          |
| Индивидуальная контактная работа (ИКР)                           | 0.3/0.01        |
| Групповая контактная работа (ГКР)                                | 2/0.06          |
| Самостоятельная работа:  | 103.7/2.88      |
| Промежуточная аттестация   | 34/0.94         |
| Вид промежуточной аттестации:                                    |                 |
| Экзамен  | Экз             |
| Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы | 144             |
| Зачетные единицы   | 4               |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Математические методы в экономике представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Контактная работа |                      |     |     | тоятед<br>ьяная | Планируемые результаты |
|-------|--|-------------------|----------------------|-----|-----|-----------------|------------------------|
|       |  | Лекции            | Занятия семинарского | ИКР | ГКР |                 |                        |
|       |  |                   |                      |     |     |                 |                        |

|    |   |           | типа             |            |          | обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе |   |
|----|---|-----------|------------------|------------|----------|---|---|
|    |   |           | Практич. занятия |            |          |   |   |
| 1. | Классическая оптимизация. Математическое программирование   | 14        | 28               |            |          | 41  | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| 2. | Моделирование производства и потребления. Балансовые модели | 4         | 8                |            |          | 12,7  | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
|    | Контроль  | 34        |                  |            |          |   |   |
|    | <b>Итого</b>  | <b>18</b> | <b>36</b>        | <b>0.3</b> | <b>2</b> | <b>53.7</b>   |   |

#### очно-заочная форма

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины                      | Контактная работа |                           |            |          | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе |     |
|-------|---|-------------------|---------------------------|------------|----------|------------------------|--|-----|
|       |   | Лекции            | Занятия семинарского типа |            | ИКР      |                        |  | ГКР |
|       |   |                   | Практич. занятия          |            |          |                        |  |     |
| 1.    | Классическая оптимизация. Математическое программирование   | 1                 | 1                         |            |          | 51                     | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3  |     |
| 2.    | Моделирование производства и потребления. Балансовые модели | 1                 | 1                         |            |          | 52.7                   | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3  |     |
|       | Контроль  | 34                |                           |            |          |                        |  |     |
|       | <b>Итого</b>  | <b>2</b>          | <b>2</b>                  | <b>0.3</b> | <b>2</b> | <b>103.7</b>           |  |     |

#### 4.2 Содержание разделов и тем

##### 4.2.1 Контактная работа

###### Тематика занятий лекционного типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия лекционного типа* | Тематика занятия лекционного типа |
|------|--|-------------------------------|-----------------------------------|
|      | Классическая                           | лекция                        | Элементы линейной алгебры         |

|    |  |        |   |
|----|--|--------|---|
| 1. | оптимизация.<br>Математическое<br>программирование                   | лекция | Системы линейных уравнений  |
|    |  | лекция | Функции многих переменных.<br>Безусловная оптимизация   |
|    |  | лекция | Условная оптимизация  |
|    |  | лекция | Задачи линейного<br>программирования. Математические<br>модели экономических задач.<br>Графический метод решения. |
|    |  | лекция | Симплексный метод решения задач<br>линейного программирования.  |
|    |  | лекция | Теория двойственности.  |
| 2. | Моделирование<br>производства и<br>потребления. Балансовые<br>модели | лекция | Производственные функции.   |
|    |  | лекция | Балансовые модели   |

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

#### Тематика занятий семинарского типа

| №п/п | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины                            | Вид занятия<br>семинарского типа** | Тематика занятия семинарского<br>типа                      |
|------|--|------------------------------------|--|
| 1.   | Классическая<br>оптимизация.<br>Математическое<br>программирование.  | практическое занятие               | Векторы. Матрицы. Определители.                            |
|      |  | практическое занятие               | Системы линейных уравнений.                                |
|      |  | практическое занятие               | Функции многих переменных                                  |
|      |  | практическое занятие               | Градиент функции многих<br>переменных. Экстремумы.         |
|      |  | практическое занятие               | Задачи на безусловный экстремум                            |
|      |  | практическое занятие               | Задачи на условный экстремум.<br>Метод множителей Лагранжа |
|      |  | практическое занятие               | Построение математических<br>моделей.                      |
|      |  | практическое занятие               | Графический метод решения                                  |
|      |  | практическое занятие               | Симплексный метод решения                                  |
|      |  | практическое занятие               | Теория двойственности                                      |
|      |  | практическое занятие               | Теория двойственности.<br>Практикум                        |
|      |  | практическое занятие               | Транспортная задача  |
| 2.   | Моделирование<br>производства и<br>потребления. Балансовые<br>модели | практическое занятие               | Нелинейное программирование.                               |
|      |  | практическое занятие               | Производственные функции                                   |
|      |  | практическое занятие               | Моделирование потребления                                  |
|      |  | практическое занятие               | Межотраслевой баланс. Модель<br>Леонтьева                  |
|      |  | практическое занятие               | Межотраслевой баланс.                                      |

\*\* семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

#### Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков

командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### 4.2.2 Самостоятельная работа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины                         | Вид самостоятельной работы ***   |
|------|--|--|
| 1.   | Классическая оптимизация. Математическое программирование.     | - подготовка доклада<br>- подготовка электронной презентации<br>- тестирование |
| 2.   | Моделирование производства и потребления.<br>Балансовые модели | - подготовка доклада<br>- подготовка электронной презентации<br>- тестирование |

\*\*\* самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

### 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Литература:

##### Основная литература

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470088>

2. Курганова, М.В. Методы моделирования и прогнозирования в экономике : учебное пособие / Курганова М.В., Нуйкина Е.Ю., Макаров С.И., под ред., Севастьянова С.А., Сизиков А.П. — Москва : КноРус, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-406-07057-4. — URL: <https://book.ru/book/939836>

##### Дополнительная литература

1. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели) : учебное пособие / Макаров С.И., под ред., Горбунова Р.И., Мищенко М.В., Сизиков А.П., Уфимцева Л.И., Фомин В.И., Черкасова Т.Н., Чупрынов Б.П. — Москва : КноРус, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-406-02903-9. — URL: <https://book.ru/book/936565>

2. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели). Задачник : учебно-практическое пособие / Макаров С.И., под ред., Севастьянова С.А., под ред., и др. — Москва : КноРус, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-406-07701-6. — URL: <https://book.ru/book/933559>

3. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472077>

##### Литература для самостоятельного изучения

1. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Кочегурова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10090-7. <https://biblio-online.ru/book/teoriya-i-metody-optimizacii-433832>

## 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business
2. Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)

## 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
3. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

## 5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

## 5.5. Специальные помещения

|   |   |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                         | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций                     | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для самостоятельной работы  | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания                           | Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования   |

## 5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине Математические методы в экономике:

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

| Вид контроля           | Форма контроля  | Отметить<br>нужное<br>знаком<br>« + » |
|------------------------|---|---------------------------------------|
| Текущий контроль       | Оценка докладов                                       | -                                     |
|                        | Устный/письменный опрос                               | +                                     |
|                        | Тестирование  | +                                     |
|                        | Практические задачи                                   | +                                     |
|                        | Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения) | -                                     |
| Промежуточный контроль | Экзамен   | +                                     |

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования, утвержденными Ученым советом ФГАОУ ВО СГЭУ, протокол № 9 от 31.05.2022; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

### 6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

#### Универсальные компетенции (УК):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | УК-1.1: Знать:  | УК-1.2: Уметь:   | УК-1.3: Владеть (иметь навыки):  |
|  | процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения | принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий | методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях |
| Пороговый                                    | Теоретические основы математики, необходимые  | выполнять выбор средств и методов математической   | навыками решения типовых математических  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | решения поставленных задач на базовом уровне   | обработки информации   | задач и задач математического моделирования в области экономики  |
| Стандартный (в дополнение к пороговому)              | практические способы решения профессиональных задач на основе использования математических методов   | выполнять анализ и математическую обработку информации для решения поставленных задач  | приемами решения профессиональных задач на основе математического моделирования  |
| Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному) | теоретические основы способов решения профессиональных задач на основе использования математических методов, с применением информационно-коммуникационных технологий | осуществлять математический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий | навыками представления и анализа данных на основе математической обработки собранной информации, с применением информационно-коммуникационных технологий |

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Планируемые результаты обучения по программе | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>  |   |   |
|  | ОПК-2.1: Знать:   | ОПК-2.2: Уметь:   | ОПК-2.3: Владеть (иметь навыки):  |
|  | современные методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем | осуществлять сбор, обработку и анализ данных на основе использования современных технологий                       | современным инструментарием, способен применять его на практике для решения профессиональных управленческих задач |
| Пороговый                                    | возможности обработки собранной информации для решения профессиональных задач   | пользоваться современным математическим инструментарием на базовом уровне   | навыками математического моделирования, необходимыми для решения управленческих задач                             |
| Стандартный (в дополнение к пороговому)      | методы решения профессиональных задач на основе использования математических методов                                      | Применять математические методы моделирования, анализа, оптимизации для решения поставленных управленческих задач | навыками решения стандартных математических задач в профессиональной области                                      |
| Повышенный (в дополнение к                   | Теоретические основы математики, математического моделирования, и   | Применять математические методы моделирования, анализа, оптимизации для решения                                   | Навыками постановки, решения и интерпретации результатов математической   |

|                            |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|
| пороговому, стандартно му) | математических методов решения управленческих задач на основе использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | поставленных управленческих задач на основе использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | профессиональных задач на основе использования современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем |
|----------------------------|--|--|--|

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины                         | Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе | Вид контроля/используемые оценочные средства                            |               |
|-------|--|---|---|---------------|
|       |  |   | Текущий   | Промежуточный |
| 1.    | Классическая оптимизация.<br>Математическое программирование.  | УК-1.1, УК-1.2, УК- 1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3  | Устный, письменный опрос<br><br>Практические задачи<br><br>Тестирование | Экзамен       |
| 2.    | Моделирование производства и потребления.<br>Балансовые модели | УК-1.1, УК-1.2, УК- 1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3  | Устный, письменный опрос<br><br>Практические задачи<br><br>Тестирование | Экзамен       |

### 6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

#### Вопросы для устного/письменного опроса

| Раздел дисциплины   | Вопросы  |
|---|--|
| Классическая оптимизация.<br>Математическое программирование. | 1. Векторы. Матрицы. Определители.<br>2. Системы линейных уравнений.<br>3. Функции многих переменных.<br>4. Градиент функции многих переменных.<br>5. Экстремумы.<br>6. Задачи на безусловный экстремум.<br>7. Задачи на условный экстремум.<br>8. Метод множителей Лагранжа.<br>9. Математические модели экономических задач.<br>10. Задача оптимального планирования.<br>11. Задача о диете. |

|  |  |
|--|--|
|  | 12. Задача о раскрое.<br>13. Общая постановка задачи линейного программирования.<br>14. Возможное, допустимое, оптимальное решения ЗЛП.<br>15. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.<br>16. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.<br>17. Теорема об экстремуме целевой функции в случае ограниченной ОДР.<br>18. Теорема об экстремуме целевой функции в случае неограниченной ОДР.<br>19. Теорема об альтернативном оптимуме.<br>20. Алгоритм симплексного метода.<br>21. Симплексные таблицы. Альтернативный оптимум.<br>22. Двойственные задачи линейного программирования. 23. Симметричные, несимметричные, смешанные двойственные задачи.<br>24. Основные теоремы двойственности.<br>25. Транспортная задача.<br>26. Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения. |
| Моделирование производства и потребления.<br>Балансовые модели | 27. Производственные функции.<br>28. Моделирование потребления.<br>29. Межотраслевой баланс.<br>30. Модель Леонтьева   |

**Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1906> )**

1. Функция цели классической транспортной задачи выражает:

- а) суммарный объем поставок всех поставщиков;
- б) суммарный объем потребностей всех потребителей;
- в) суммарные затраты на все перевозки;
- г) суммарное расстояние до всех объектов.

2. Если система ограничений задачи линейного программирования имеет вид

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n \leq b_i, i = \overline{1, m},$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, n}.$$

то говорят, что

- а) задача представлена в неканонической форме
- б) задача представлена в канонической форме
- в) задача представлена в смешанной форме

г) задача представлена в закрытой форме

3. Для того чтобы дважды дифференцируемая функция  $f(x)$  имела в стационарной точке максимум, необходимо и достаточно чтобы

- а) матрица Гессе в этой точке была отрицательно определена;
- б) матрица Гессе в этой точке была положительно определена;
- в) матрица Гессе была равна нулю;
- г) матрица Гессе не существовала.

4. Для задачи  $f(\bar{x}) \rightarrow \text{ext}$  при условии  $\varphi_i(\bar{x}) = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$ , функция Лагранжа примет вид:

а)  $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = f(\bar{x}) + \sum_{i=1}^m \lambda_i \varphi_i(\bar{x});$

б)  $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = f(\bar{x}) + \lambda \sum_{i=1}^m \varphi_i(\bar{x});$

в)  $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = \sum_{i=1}^m \lambda_i (f(\bar{x}) - \varphi_i(\bar{x}));$

г)  $L(\bar{x}, \bar{\lambda}) = \lambda \sum_{i=1}^m (f(\bar{x}) - \varphi_i(\bar{x})).$

5. Оптимальное решение задачи нелинейного программирования может быть

- а) только угловой точкой области допустимых решений (ОДР);
- б) только граничной точкой ОДР;
- в) только стационарной точкой ОДР;
- г) любой из этих трех.

6. Пусть одна из переменных задачи линейного программирования неотрицательна:  $x_j \geq 0$

. Тогда для двойственной задачи

а) соответствующая переменная неотрицательна  $y_j \geq 0$

б) соответствующая переменная неположительна  $y_j \leq 0$

в) соответствующее ограничение двойственной задачи является неравенством

г) соответствующее ограничение двойственной задачи является уравнением

7. Градиент функции многих переменных - это:

а) вектор, координаты которого равны частным производным функции по переменным;

б) сумма частных производных по переменным;

в) длина вектора, показывающего направление наискорейшего возрастания функции;

г) вектор, указывающий в точку экстремума функции.

8. Градиент функции многих переменных в точке показывает:

а) направление наискорейшего возрастания функции в точке;

б) скорость возрастания или убывания функции в точке;

в) расстояние от точки до экстремума функции;

г) разность между значением функции в точке и ее экстремальным значением.

9. Координаты вектора-градиента могут быть:

а) только положительными;

б) только отрицательными;

в) любыми, не равными нулю;

г) любыми.

10. Если к элементам какой-либо строки (столбца) квадратной матрицы прибавить элементы другой строки (столбца) этой матрицы, предварительно умноженные на одно и то же число  $\lambda$ , то:

а) знак ее определителя изменится на противоположный

б) ее определитель не изменится

в) ее определитель станет равен нулю

г) ее определитель увеличится в  $\lambda$  раз

11. Обратная матрица существует и единственна тогда и только тогда, когда исходная матрица является:

а) вырожденной

б) невырожденной

- в) квадратной
- г) матрицей-строкой

12. Система векторов называется линейно независимой, если:

- а) их линейная комбинация равна  $\vec{0}$  только тогда, когда все коэффициенты равны 0
- б) их линейная комбинация равна  $\vec{0}$ , когда все коэффициенты равны 0
- в) их линейная комбинация равна  $\vec{0}$ , когда хотя бы один из коэффициентов равен 0
- г) их линейная комбинация равна  $\vec{0}$ , когда хотя бы один из коэффициентов не равен 0

13. Опорное решение системы линейных уравнений это:

- а) неотрицательное решение
- б) неотрицательное базисное решение
- в) базисное решение
- г) любое решение системы

14. Если  $A$  – невырожденная матрица и  $A^{-1}$  – ее обратная матрица, то произведение  $AA^{-1}$  равно

- а) 0
- б) 1
- в)  $\det(A)$
- г)  $E$

15. Две системы уравнений называются равносильными, если:

- а) они имеют одно и то же множество решений
- б) они имеют разные множества решений
- в) матрицы коэффициентов при неизвестных этих систем равны между собой
- г) свободные члены систем равны между собой

16. Областью определения функции двух переменных  $z = f(x, y)$  является:

- а) некоторое множество точек на плоскости  $OXY$
- б) некоторый числовой промежуток  $(a, b)$
- в) некоторая поверхность в трехмерном пространстве
- г) некоторое множество точек на плоскости  $OYZ$

17. Графиком функции двух переменных в общем случае является:

- а) кривая на плоскости  $OXY$
- б) кривая на плоскости  $OYZ$
- в) кривая на плоскости  $OXZ$

г) некоторая поверхность в трехмерном пространстве

18. Линией уровня функции двух переменных  $z = f(x, y)$  является:

а) линия на плоскости  $OXY$  в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

б) линия на плоскости  $OYZ$  в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

в) линия на плоскости  $OXZ$  в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

г) геометрическое место точек пространства, задаваемых координатами:  $(x; y; f(x, y))$

19. Градиент функции двух переменных, вычисленный в произвольной точке, задает:

а) направление нормали к графику функции в этой точке

б) направление наискорейшего убывания функции в этой точке

в) направление линии уровня, проходящей через эту точку

г) направление наискорейшего возрастания функции в этой точке

20. Точка  $(x_0, y_0)$  является стационарной точкой функции  $z = f(x, y)$ , если:

а) она не принадлежит области определения функции

б) частные производные функции в этой точке равны нулю

в) частные производные функции в этой точке не существуют

г) значение функции в этой точке равно нулю

21. Если функция двух переменных  $z = f(x, y)$  имеет локальный экстремум в точке  $(x_0; y_0)$ , то:

а) среди ее частных производных в этой точке есть равные нулю

б) все ее частные производные в этой точке равны нулю или не существуют

в) частные производные второго порядка в этой точке равны нулю

г) частные производные при переходе через точку  $(x_0; y_0)$  меняют знак

22. Функция нескольких переменных, непрерывная в замкнутой области, может достигать в этой области наибольшего и наименьшего значений:

а) в любых точках области

б) только в критических точках

в) только в граничных точках области

г) в критических точках или на границе области

23. Полезность блага - это:

а) суждение о его ценности

б) затраченный конкретный труд на его производство

в) цена, по которой предлагается товар

г) рыночная стоимость товара

24. Потребитель какого-либо блага стремится максимизировать:

а) предельную полезность

б) среднюю полезность

в) общую полезность

г) все перечисленные полезности

25. Кривая безразличия - это геометрическое место точек, каждая из которых характеризует:

а) равноценность издержек для производителя

б) безразличие покупателей к предлагаемым ценам на товар

в) безразличие продавцов к динамике цен на предлагаемые товары

г) равноценность наборов благ для потребителя

26. Согласно теории потребления, потребители:

а) не имеют представления о том, какой набор они предпочитают

б) обладают неограниченным денежным доходом

в) могут измерить среднюю полезность потребляемых товаров

г) способны к непротиворечивому выбору при потреблении товаров

27. Предельная норма замещения одного товара другим - это:

а) количество единиц одного товара, которое приобретается, когда цена другого товара понижается на одну денежную единицу

б) количество единиц, одного товара, от которого потребитель готов отказаться, в обмен на получение одной единицы другого товара, чтобы общая полезность осталась неизменной

в) количество единиц одного товара, на которое увеличивается потребление в результате увеличения дохода на одну денежную единицу, при неизменности потребления другого товара

г) увеличение предельной полезности, если потребление одного и другого товара увеличивается на единицу

28. Эффект изменения цены товара называется компенсированным, если сопровождается:

а) увеличением потребительского бюджета на величину роста цен;

б) увеличением потребительского бюджета на величину, превышающую рост цен;

в) увеличением бюджета в такой мере, которая позволяет удержать благосостояние на прежнем уровне;

г) увеличением бюджета в такой мере, которая позволяет повысить благосостояние.

29. Набор благ, в котором их предельные полезности, равны, обеспечивает потребителю:

а) минимум полезности

б) максимум полезности

в) нулевую полезность

г) среднюю полезность

30. Бюджетная линия - это геометрическое место точек, каждая из которых представляет собой:

а) различные комбинации благ, которые может приобрести покупатель при данной величине его дохода;

б) различные комбинации благ, которые предпочитает продать товаропроизводитель;

в) различные комбинации благ, которые не позволяют покупателю достичь хотя бы одного равновесного состояния;

г) соотношение распределения бюджета покупателя на потребление и сбережения;

31. Линии уровня функции полезности называются:

а) изоквантами

б) кривыми безразличия

в) изокостами

г) кривыми Энгеля

32. В точке оптимума задачи потребительского выбора бюджетное ограничение выполняется как:

а) равенство

б) строгое неравенство

в) возможны оба ответа

г) оба ответа неверны

33. Предельной нормой замены первого продукта вторым называется:

а)  $\frac{\partial u}{\partial x_1}$

б)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x_1 \partial x_2}$

в)  $\frac{\partial x_2}{\partial x_1}$

г)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2}$

34. Функция спроса зависит:

а) только от цен

б) только от дохода

в) от предложения и дохода

г) от цен и дохода

35. Общий эффект изменения цены равен:

а) сумме эффектов замены и дохода

- б) разности эффекта замены и эффекта дохода
  - в) разности эффекта дохода и эффекта замены
  - г) частному от деления эффекта дохода на эффект замены
36. то характеризует производственная функция?
- а) общий объем использованных производственных ресурсов
  - б) зависимость объема выпуска продукции от затрат ресурсов
  - в) наиболее эффективный способ технологической организации производства
  - г) зависимость затрат от объема выпуска продукции
37. Средняя производительность ресурса с ростом его количества
- а) постоянно возрастает
  - б) снижается (не возрастает)
  - в) достигает некоторого максимума, затем убывает
  - г) достигает некоторого минимума, затем возрастает
38. Предельная производительность ресурса это
- а) максимально возможная производительность
  - б) максимальный объем производства, приходящийся на единицу ресурса
  - в) отношение максимального выпуска к количеству используемого ресурса
  - г) приращение объема производства при единичном приращении ресурса
39. Предельная производительность ресурса с ростом его количества
- а) постоянно возрастает
  - б) снижается (не возрастает)
  - в) остается неизменной
  - г) достигает некоторого максимума, затем убывает
40. Эластичность производственного результата по ресурсу это
- а) приращение производства при однопроцентном приращении ресурса
  - б) процентное изменение выпуска при однопроцентном приращении ресурса
  - в) процентное изменение выпуска при единичном приращении ресурса
  - г) степень влияния ресурса на производственный результа
41. Может ли функция вида  $y = \cos x$  быть производственной?
- а) может, она имеет соответствующие свойства
  - б) не может, она не имеет соответствующих свойств
  - в) может, любая функция может быть производственной функцией
  - г) не может, расчеты с помощью этой функции слишком трудоемки
42. Межотраслевой баланс отражает
- а) межотраслевые взаимосвязи по производству и распределению общественного продукта

в натуральном выражении;

б) межотраслевые взаимосвязи по производству и распределению общественного продукта в стоимостном выражении;

в) динамику экономического роста в отраслевом разрезе;

г) производственно-технологическую структуру экономики в отраслевом разрезе.

43. Первый квадрант межотраслевого баланса отражает:

а) отраслевую и материально-вещественную структуру конечного использования общественного продукта;

б) межотраслевые потоки продуктов в стоимостном выражении;

в) структуру промежуточного потребления и промежуточных затрат в натурально-вещественном выражении;

г) отрасли материального производства и сферу услуг.

44. Второй квадрант межотраслевого баланса отражает:

а) конечный и валовой продукт в отраслевом разрезе;

б) стоимостную структуру валового внутреннего продукта;

в) структуру промежуточных затрат;

г) отрасли материального производства и сферу услуг.

45. Третий квадрант межотраслевого баланса отражает:

а) натурально-вещественную структуру конечного продукта;

б) условно-чистую продукцию и стоимость валового продукта в отраслевом разрезе;

в) структуру промежуточного потребления;

г) перераспределительные отношения в народном хозяйстве.

5. Строка таблицы межотраслевого баланса показывает:

а) стоимостную структуру валового продукта соответствующей отрасли;

б) стоимостную структуру конечного продукта соответствующей отрасли;

в) валовую продукцию соответствующей отрасли, конечное потребление, валовое накопление, сальдо экспорта–импорта;

г) промежуточное и конечное потребление валового продукта отрасли.

46. Столбец таблицы межотраслевого баланса показывает:

а) промежуточное и конечное потребление валового продукта отрасли;

б) валовую продукцию отрасли и её конечное потребление;

- в) текущее промежуточное потребление и конечное потребление;
- г) промежуточные затраты, добавленную и общую стоимость продукта отрасли;

47. Условно-чистая продукция отрасли включает

- а) амортизационные отчисления, заработную плату и прибыль;
- б) амортизационные отчисления и заработную плату;
- в) амортизационные отчисления и прибыль;
- г) амортизационные отчисления и прибыль после уплаты налогов.

48. Конечная продукция отрасли включает в себя:

- а) личное и общественное потребление и накопление;
- б) общественное потребление и возмещение выбытия основных фондов;
- в) общественное потребление, возмещение выбытия основных фондов и накопление;
- г) личное и общественное потребление, возмещение выбытия основных фондов и

накопление.

49. Элемент  $(i, j)$  матрицы коэффициентов прямых материальных затрат показывает

а) количество продукции  $i$ -ой отрасли, необходимое для выпуска единицы конечного продукта  $j$ -ой отрасли;

б) количество продукции  $i$ -ой отрасли, необходимое для выпуска единицы валового продукта  $j$ -ой отрасли;

в) количество продукции  $j$ -ой отрасли, необходимое для производства валового продукта  $i$ -ой отрасли;

г) количество продукции  $i$ -ой отрасли, необходимое для производства конечного продукта  $j$ -ой отрасли.

50. Элемент  $(i, j)$  матрицы коэффициентов полных материальных затрат показывает

а) количество продукции  $i$ -ой отрасли, необходимое для выпуска единицы конечного продукта  $j$ -ой отрасли;

б) количество продукции  $i$ -ой отрасли, необходимое для выпуска единицы валового продукта  $j$ -ой отрасли;

в) количество продукции  $j$ -ой отрасли, необходимое для производства валового продукта  $i$ -ой отрасли;

г) количество продукции  $j$ -ой отрасли, необходимое для производства конечного продукта  $i$ -ой отрасли.

51. Элемент  $(i, j)$  матрицы коэффициентов прямых материальных затрат
- а) меньше соответствующего элемента матрицы полных затрат;
  - б) равен соответствующему элементу матрицы полных затрат;
  - в) больше соответствующего элемента матрицы полных затрат;
  - г) возможны разные варианты.
52. Сумма элементов столбца матрицы коэффициентов прямых материальных затрат
- а) всегда меньше единицы;
  - б) меньше или равен единице;
  - в) всегда равен единице;
  - г) больше единицы.
53. Сумма диагональных элементов матрицы полных прямых материальных затрат
- а) меньше числа отраслей;
  - б) меньше или равен числу отраслей;
  - в) всегда равен числу отраслей;
  - г) больше числа отраслей.
54. Модель Леонтьева определяет связь между
- а) величинами условно-чистой и конечной продукции отраслей;
  - б) величинами условно-чистой и валовой продукции отраслей;
  - в) коэффициентами прямых и полных затрат отраслей;
  - г) объемами валовой и конечной продукции отраслей.
55. Коэффициент прямых затрат труда показывает какое количество труда необходимо
- а) для производства единицы валового продукта в соответствующей отрасли;
  - б) для производства единицы конечного продукта в соответствующей отрасли;
  - в) для увеличения производства валового продукта отрасли на единицу;
  - г) для увеличения производства конечного продукта отрасли на единицу
56. Коэффициент полных затрат труда показывает какое количество
- а) отраслевого труда необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;
  - б) отраслевого труда необходимо для производства единицы валового продукта отрасли;
  - в) общественного труда необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;
  - г) общественного труда необходимо для производства единицы валового продукта отрасли.

57. Коэффициент прямой фондоемкости показывает стоимость основных фондов отрасли необходимых

- а) для производства единицы валового продукта в соответствующей отрасли;
- б) для производства единицы конечного продукта в соответствующей отрасли;
- в) для увеличения производства валового продукта отрасли на единицу;
- г) для увеличения производства конечного продукта отрасли на единицу.

58. Коэффициент полной фондоемкости показывает какое количество

- а) основных фондов отрасли необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;
- б) основных фондов отрасли необходимо для производства единицы валового продукта отрасли;
- в) фондов необходимо для производства единицы конечного продукта отрасли;
- г) фондов необходимо для производства единицы валового продукта отрасли.

59. В классической модели Леонтьева

- а) число технологических отраслей больше числа продуктов;
- б) число технологических отраслей меньше числа продуктов;
- в) число технологических отраслей совпадает с числом продуктов;
- г) число технологических отраслей не связано с числом продуктов.

60. Пусть некоторая переменная задачи линейного программирования произвольна по знаку:  $x_j \in \mathbb{R}$ . Тогда

- соответствующая переменная двойственной задачи неотрицательна  $y_j \geq 0$
- соответствующая переменная двойственной задачи произвольна по знаку  $y_j \in \mathbb{R}$
- соответствующее ограничение двойственной задачи является неравенством
- соответствующее ограничение двойственной задачи является уравнением

**Практические задачи (<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1906>)**

| Раздел дисциплины  | Задачи   |
|--|--|
| Классическая оптимизация. Математическое программирование. | 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера $\begin{cases} x_1 - x_2 = 4, \\ x_1 + x_2 = 8. \end{cases}$ 2. Решить систему уравнений по формулам Крамера |

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ -2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 5 \end{cases}$$

3. Найти обратную матрицу к матрице

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

4. Найти сумму элементов второго столбца матрицы  $C = 2A + 3B$ , где

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 \\ -2 & 3 & 1 \\ 3 & -5 & 6 \end{pmatrix}$$

5. Исследовать функцию  $z = \sin(xy)$  на экстремумы.

6. Найти опорное решение системы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0 \\ -x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 5 \\ x_1 + \quad \quad x_3 - 2x_4 - 2x_5 = 0 \end{cases}$$

7. Дана функция  $z(x, y) = x^2 y^2 - 2x^3 - 3y$  и точка  $A(1; -1)$ . Найти градиент функции в точке  $A$ .

8. Дана функция  $z(x, y) = x^3 y^3 - 2x + 5y$ . Найти все ее частные производные второго порядка.

9. Найти полный дифференциал функции

$$z(x, y) = 3x^2 + 5y - x^5 y^4$$

10. Найти экстремумы функции  $f(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2$  при условии  $x_1^2 + 4x_2^2 = 8$ .

11. Найти экстремумы функции методом Лагранжа:

$$y = x_1 x_2 + x_2 x_3 \quad \text{при} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 = 2, \\ x_2 + x_3 = 2; \end{cases}$$

12. Найти наибольшее значение функции  $L(\bar{x}) = 5x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 5x_1 + 6x_2 - x_3 = 30, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_4 = 9, \\ 7x_1 - 3x_2 + x_5 = 21, \end{cases}$$

13. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$L(\bar{x}) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4, \\ 6x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ x_1 + 5x_2 \geq 4, \\ x_1 \leq 3, \\ x_2 \leq 3, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

14. Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$L(\bar{x}) = x_1 - x_2 - 5x_3 + 2x_4 + x_5 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 1, \\ -2x_2 - x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 5, \\ x_2 + 8x_3 + x_4 + 3x_5 = 20, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,5}.$$

15. Решить задачу линейного программирования симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 8, \\ x_1 - 2x_2 \leq 6, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ -x_1 - 2x_2 \leq -2. \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

16. Дана задача линейного программирования. Составить двойственную. По оптимальному решению исходной, найти решение двойственной.

$$L(\bar{x}) = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \\ 4x_1 \leq 3, \\ x_1 + 3x_2 \leq 3. \end{cases}$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2.$$

17. Дана задача линейного программирования. Составить двойственную задачу. По оптимальному решению двойственной найти решение исходной.

$$L(\bar{x}) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \geq 1, \\ 4x_1 + 2x_2 \geq 1, \\ 3x_1 + 5x_2 \geq 1. \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

19. Дана задача линейного программирования. Составить двойственную задачу. По оптимальному решению исходной найти решение двойственной.

$$S(\bar{Y}) = 5x_1 + 9x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ 4x_1 + 7x_2 \geq -3 \\ 4x_1 + 8x_2 \geq -5 \\ x_1 + 2x_2 \geq -1 \end{cases}$$

$$x_i \geq 0 \quad i = \overline{1, 2}$$

20. Предприятие выпускает 2 вида изделий, используя для этого сырье 3-х видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыли от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

| Сырье                                       | Норма расхода сырья на единицу измерения (кг) |   | Запасы сырья (кг) |
|---|---|---|-------------------|
|   | 1   | 2 |                   |
| 1   | 2   | 3 | 200               |
| 2   | 1   | 1 | 120               |
| 3   | 1   | 4 | 150               |
| Прибыль от реализации единицы изделия в у.е | 5   | 4 |                   |

Составить математическую модель задачи нахождения оптимального плана производства. Составить двойственную задачу. Найти ее решение, используя теоремы двойственности. Дать экономическую интерпретацию результатов.

21. Найти решение транспортной задачи:

|  |   |            |            |           |            |           |
|--|---|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|  | Потребители<br>Поставщики   | <b>50</b>  | <b>220</b> | <b>80</b> | <b>110</b> | <b>40</b> |
|  | <b>200</b>  | 7          | 12         | 18        | 15         | 4         |
|  | <b>170</b>  | 8          | 5          | 2         | 11         | 7         |
|  | <b>130</b>  | 4          | 2          | 15        | 18         | 13        |
|  | 22. Найти решение транспортной задачи:  |            |            |           |            |           |
|  | Потребители<br>Поставщики   | <b>180</b> | <b>320</b> | <b>60</b> | <b>110</b> |           |
|  | <b>200</b>  | 3          | 6          | 8         | 6          |           |
|  | <b>150</b>  | 4          | 4          | 9         | 12         |           |
|  | <b>90</b>   | 5          | 6          | 7         | 11         |           |
|  | <b>120</b>  | 6          | 7          | 8         | 2          |           |
| Моделирование производства и потребления.<br>Балансовые модели | <p>23. В функции Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,4. Средняя производительность труда - 40. Чему равна предельная производительность труда?</p> <p>а) 10<br/>б) 12<br/>в) 16<br/>г) 0</p> <p>24. В функции Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,5. Предельная производительность труда - 20. Чему равна средняя производительность труда?</p> <p>а) 10<br/>б) 20<br/>в) 30<br/>г) 40</p> <p>25. В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,3, а по фондам 0,6. На сколько процентов изменится выпуск, если количество труда увеличить на 4%, а фондов увеличить на 3%?</p> <p>а) повысится на 2,5%<br/>б) повысится на 3,0%<br/>в) снизится на 1,0%</p> |            |            |           |            |           |

г) останется неизменным

26. В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,3, а по фондам 0,6. На сколько процентов изменится средняя производительность труда, если количество труда увеличить на 4%, а фондов увеличить на 3%?

- а) снизится на 1,0%
- б) повысится на 1,2%
- в) снизится на 3,0%
- г) повысится на 1,0%

27. В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,3, а по фондам 0,6. На сколько процентов нужно увеличить количество труда, чтобы при уменьшении фондов на 2% выпуск остался прежним?

- а) на 2,5%
- б) на 1,0%
- в) на 4,0%
- г) на 0,9%

28. В ПФ Кобба-Дугласа эластичность по труду равна 0,4, а по фондам 0,5. Какова эластичность замещения капитала (фондов) трудом?

- а) -1,2
- б) -0,8
- в) 1,2
- г) 1,0

29. Для производственной функции  $y = 0,25 x_1^{0,4} x_2^{0,6}$  укажите предельную производительность первого фактора производства в точке (1;1):

- а) 0,1
- б) 0,6
- в) 0,25
- г) 0,4

30. Для производственной функции  $y = 0,25 x_1^{0,4} x_2^{0,6}$  укажите предельную производительность второго фактора производства в точке (1;1):

- а) 0,25
- б) 0,6
- в) 0,15
- г) 0,4

31. Для производственной функции  $0,25 x_1^{0,4} x_2^{0,6}$  укажите эластичность выпуска по второму фактору производства:
- а) 0,1
  - б) 0,15
  - в) 0,4
  - г) 0,6
32. Для производственной функции  $0,25 x_1^{0,4} x_2^{0,6}$  укажите эластичность выпуска по первому производственному ресурсу:
- а) 0,1
  - б) 0,15
  - в) 0,4
  - г) 0,6
33. Для производственной функции  $0,25 x_1^{0,4} x_2^{0,6}$  укажите предельную норму замены первого фактора производства:
- а)  $-\frac{2x_2}{3x_1}$
  - б)  $-\frac{3x_2}{2x_1}$
  - в)  $-\frac{2x_1}{3x_2}$
  - г)  $-\frac{3x_2}{2x_1}$
34. Для производственной функции  $y = K^{0,5} L^{0,5}$ , где K – капитал, L – труд, предельный продукт труда  $\frac{\partial Y}{\partial L}$  при K=4, L=25 равен
- а) -1,25
  - б) -2,5
  - в) -0,4
  - г) 0,2
35. Эластичности функции полезности по товарам А и В равны соответственно 0,4 и 0,6, цены 2,0 и 2,5. Чему равен спрос на товары, если потребительский бюджет 100:
- а) 24 и 22
  - б) 20 и 24
  - в) 22 и 24
  - г) 24 и 22
36. Эластичности функции полезности по товарам А и В равны соответственно 0,4 и 0,6, цены 2,0 и 2,5. При каком бюджете спрос на товар

А будет равен 15:

- а) 50
- б) 55
- в) 70
- г) 75

37. Эластичность производственного результата по ресурсу равна 0,3. Это значит, что

- а) с увеличением ресурса на единицу результат возрастает на 0,3 единицы
- б) с увеличением ресурса на единицу результат возрастает на 3%
- в) с увеличением ресурса на 1% результат возрастает на 0,3%
- г) с увеличением ресурса на 1% результат возрастает на 0,3 единицы

38. Найти функцию спроса для набора из двух товаров, если функция полезности имеет вид:  $u(x_1, x_2) = x_1^{0,4} x_2^{0,6}$ , цены первого и второго товаров равны  $p_1$  и  $p_2$ , доход равен  $I$ .

39. Пусть некоторое производство можно описать помощью функции Кобба-Дугласа. В Настоящее время один работник производит в месяц продукции на 8000 руб. Общая численность работников 400 чел. Основные фонды оцениваются в 6,4 млн. руб. Известно, что для увеличения выпуска продукции на 5% следует либо увеличить стоимость фондов на 10%, либо численность работников на 20%. Составить для данного производства функцию Кобба-Дугласа, определив коэффициенты эластичности. Определить среднюю и предельную производительность труда. Определить среднюю и предельную фондоотдачу. Найти нормы замещения ресурсов, предельные нормы замены. Дать экономическую интерпретацию полученным показателям. Определить численность работников, необходимую для сохранения объема выпуска при увеличении и уменьшении основных фондов в 4 раза.

40. Дана производственная функция  $y(x_1, x_2) = 9,5x_1^{0,3}x_2^{0,4}$ , где  $y$ - объем товарной продукции в стоимостном выражении,  $x_1$  – фонд заработной платы,  $x_2$  – объем основных фондов. Произошли следующие изменения: фонд заработной платы увеличился на 6%, стоимость основных фондов снизилась на 8%. На сколько процентов при этом изменится объем товарной продукции, производительность труда, фондоотдача? 1. Используя балансовые соотношения, завершите составление баланса.

|             |       |       |       |                      |                 |
|-------------|-------|-------|-------|----------------------|-----------------|
| Потребление | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ | Конечное потребление | Валовой продукт |
|-------------|-------|-------|-------|----------------------|-----------------|

|                                |    |     |    |       |       |
|--------------------------------|----|-----|----|-------|-------|
| Производство                   |    |     |    | $Y_i$ | $X_i$ |
| $P_1$                          | 15 |     | 20 |       | 100   |
| $P_2$                          | 30 |     | 25 | 60    |       |
| $P_3$                          | 10 | 15  | 20 |       | 85    |
| Условно-чистая продукция $V_j$ |    | 50  |    |       |       |
| Валовой продукт $X_j$          |    | 150 |    |       |       |

41. Вектор валового продукта (300, 200, 400), вектор коэффициентов прямых затрат труда (10, 20, 30), вектор коэффициентов полных затрат труда (30, 30, 50). Потребность в трудовых ресурсах равна:

- а) 19000;
- б) 35000;
- в) 30000;
- г) 24000;

42. Вектор конечного продукта (200, 100, 300), вектор коэффициентов прямой фондоемкости (15, 25, 30), вектор коэффициентов полной фондоемкости (20, 30, 40)). Потребность в фондах равна:

- а) 14500;
- б) 15400;
- в) 19500;
- г) 19000.

43. Вычислить изменения межотраслевых потоков, если известна матрица коэффициентов полных материальных затрат  $B$  и задан вектор изменения конечного продукта  $\Delta \bar{y}$ :

$$B = \begin{pmatrix} 1,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,45 & 1,2 & 0,25 \\ 0,4 & 0,45 & 1,15 \end{pmatrix}, \quad \Delta \bar{y} = \begin{pmatrix} 5 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

44. По данным отчетного баланса найдите матрицу прямых материальных затрат

|             |       |       |       |          |         |
|-------------|-------|-------|-------|----------|---------|
| Потребление | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ | Конечное | Валовой |
|-------------|-------|-------|-------|----------|---------|

|                                |     |     |     |                      |                  |
|--------------------------------|-----|-----|-----|----------------------|------------------|
| Производство \                 |     |     |     | потребление<br>$Y_i$ | продукт<br>$X_i$ |
| $P_1$                          | 80  | 40  | 40  | 40                   | 200              |
| $P_2$                          | 50  | 150 | 100 | 200                  | 500              |
| $P_3$                          | 50  | 200 | 100 | 50                   | 400              |
| Условно-чистая продукция $V_j$ | 20  | 110 | 160 |                      |                  |
| Валовой продукт $X_j$          | 200 | 500 | 400 |                      |                  |

45. По данным отчетного баланса составьте систему балансовых уравнений

|                                |       |       |       |                                  |                             |
|--------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------|-----------------------------|
| Потребление \                  |       |       |       | Конечное<br>потребление<br>$Y_i$ | Валовой<br>продукт<br>$X_i$ |
| Производство                   | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ |                                  |                             |
| $P_1$                          | 20    | 30    | 40    | 10                               | 100                         |
| $P_2$                          | 40    | 40    | 100   | 20                               | 200                         |
| $P_3$                          | 30    | 40    | 150   | 80                               | 300                         |
| Условно-чистая продукция $V_j$ | 10    | 90    | 10    |                                  |                             |
| Валовой продукт $X_j$          | 100   | 200   | 300   |                                  |                             |

46. Для приведенной балансовой таблицы по заданному вектору

$$\bar{x} = \begin{pmatrix} 220 \\ 550 \\ 500 \end{pmatrix} \text{ найдите вектор конечного потребления}$$

|               |       |       |       |                                  |                             |
|---------------|-------|-------|-------|----------------------------------|-----------------------------|
| Потребление \ |       |       |       | Конечное<br>потребление<br>$Y_i$ | Валовой<br>продукт<br>$X_i$ |
| Производство  | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ |                                  |                             |
| $P_1$         | 40    | 40    | 50    | 70                               | 200                         |
| $P_2$         | 20    | 80    | 100   | 200                              | 400                         |

|                                |     |     |     |    |     |
|--------------------------------|-----|-----|-----|----|-----|
| $P_3$                          | 100 | 20  | 300 | 80 | 500 |
| Условно-чистая продукция $V_j$ | 40  | 260 | 50  |    |     |
| Валовой продукт $X_j$          | 200 | 400 | 500 |    |     |

47. Для приведенной балансовой таблицы по заданному вектору  $\bar{y} = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \\ 100 \end{pmatrix}$

найдите вектор валовой продукции.

| Потребление<br>Производство    | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ | Конечное<br>потребление<br>$Y_i$ | Валовой<br>продукт<br>$X_i$ |
|--------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------|-----------------------------|
| $P_1$                          | 40    | 80    | 100   | 80                               | 400                         |
| $P_2$                          | 40    | 160   | 200   | 100                              | 500                         |
| $P_3$                          | 200   | 200   | 100   | 100                              | 600                         |
| Условно-чистая продукция $V_j$ | 120   | 60    | 200   |                                  |                             |
| Валовой продукт $X_j$          | 400   | 500   | 600   |                                  |                             |

48. Для трехотраслевого баланса известны матрица прямых материальных затрат  $A$  и вектор конечного продукта  $\bar{y}$ . Определить валовое производство  $\bar{x}$ , обеспечивающее заданный конечный продукт:

$$a) A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 & 0,4 \\ 0,25 & 0,4 & 0,2 \\ 0,5 & 0,125 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad \bar{y} = \begin{pmatrix} 40 \\ 200 \\ 100 \end{pmatrix}.$$

49. По матрице прямых затрат  $A$  и вектору валового продукта  $\bar{x}$  трех взаимосвязанных отраслей экономической системы рассчитайте конечное потребление  $\bar{y}$  каждой отрасли.

$$a) A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,2 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad \bar{x} = \begin{pmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{pmatrix}.$$

## Тематика контрольных работ

| Раздел дисциплины | Темы |
|-------------------|------|
|                   |      |
|                   |      |

### 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

| Раздел дисциплины   | Вопросы  |
|---|--|
| Классическая оптимизация.<br>Математическое программирование. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейное векторное <math>n</math>-мерное пространство.</li> <li>2. Скалярное произведение. Угол между векторами.</li> <li>3. Матрицы. Операции над матрицами.</li> <li>4. Определители. Их свойства.</li> <li>5. Миноры и алгебраические дополнения.</li> <li>6. Обратная матрица.</li> <li>7. Системы линейных уравнений.</li> <li>8. Нахождение решений общей системы уравнений.</li> <li>9. Метод Гаусса. Нахождение опорных решений.</li> <li>10. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.</li> <li>11. Прямая линия на плоскости.</li> <li>12. Функции многих переменных. Непрерывность.</li> <li>13. Частные производные. Полный дифференциал.</li> <li>14. Производная функции по направлению.</li> <li>15. Градиент.</li> <li>16. Частные производные высших порядков.</li> <li>17. Экстремумы функции двух переменных.</li> <li>18. Задачи оптимизации. Классические задачи оптимизации.</li> <li>19. Необходимое и достаточное условия экстремума функции многих переменных. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.</li> <li>20. Задачи условной оптимизации. Метод Лагранжа. Общая задача математического программирования. Основные понятия и определение.</li> <li>21. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Различные виды записи. Переход от одного вида задачи линейного программирования к другому.</li> <li>22. Математическая модель задачи на оптимальное использование ресурсов.</li> <li>23. Математическая модель задачи на оптимальный раскрой материала ( по длине).</li> <li>24. Теорема об экстремуме целевой функции.</li> <li>25. Теорема об альтернативном оптимуме.</li> <li>26. Графический метод решения ЗЛП.</li> <li>27. Симплексный метод решения ЗЛП.</li> <li>28. Симметричные двойственные задачи.</li> <li>29. Несимметричные двойственные задачи.</li> <li>30. Основные леммы теории двойственности.</li> <li>31. Основные теоремы теории двойственности.</li> <li>32. Экономическая интерпретация двойственных задач.</li> <li>33. Постановка транспортной задачи (ТЗ). Математическая модель.</li> </ol> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>34. Теоремы о системе ограничений ТЗ.</p> <p>35. Алгоритм решения ТЗ, нахождение исходного опорного решения.</p> <p>36. Алгоритм решения ТЗ, Проверка на оптимальность, переход к новому опорному решению.</p> <p>37. Вырожденность, альтернативный оптимум в ТЗ.</p> <p>38. Открытая модель ТЗ.</p> <p>39. Нелинейное программирование. Графический метод.</p> <p>40. Решение задач.</p>  |
| <p>Моделирование производства и потребления.</p> <p>Балансовые модели</p> | <p>41. Производственные функции, их общие свойства.</p> <p>42. Производственная функция Кобба-Дугласа.</p> <p>43. Анализ производства на основе ПФКД. Предельные и средние показатели. Эластичность факторов. Нормы замены. Предельные нормы замены.</p> <p>44. Масштаб и эффективность производства.</p> <p>45. Функции полезности, их свойства. Кривые безразличия.</p> <p>46. Задача потребительского выбора.</p> <p>47. Функции спроса.</p> <p>48. Модель Стоуна.</p> <p>49. Уравнение Слуцкого. Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.</p> <p>50. Динамические балансовые модели. Магистральная модель фон Неймана.</p> <p>51. Решение задач.</p> |

#### 6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

##### Шкала и критерии оценивания

| Оценка                | Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Повышенный УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3                    |
| «хорошо»              | Стандартный УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3                   |
| «удовлетворительно»   | Пороговый УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3                     |
| «неудовлетворительно» | Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне                         |