

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

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

Дата подписания: 30.07.2024 13:46:34

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

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

**Институт**      Институт национальной и мировой экономики

**Кафедра**      Статистики и эконометрики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 30 мая 2024 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование дисциплины**      Б1.О.19 Методы оптимальных решений

**Основная профессиональная образовательная программа**      01.03.05 Статистика  
программа Бизнес- аналитика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2024

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

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

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

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Методы оптимальных решений входит в обязательную часть блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Высшая математика

Последующие дисциплины по связям компетенций: Эконометрика, Анализ временных рядов и прогнозирование, Микроэкономическая статистика, Финансово-банковская статистика, Макроэкономическая статистика, Методы многомерного статистического анализа, Управление рисками

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

Изучение дисциплины Методы оптимальных решений в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-3	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов

		прикладных статистических программ	
--	--	--	--

### 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:	36.15/1
Занятия лекционного типа	18/0.5
Занятия семинарского типа	18/0.5
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.15/0
Самостоятельная работа:	53.85/1.5
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации: Зачет	Зач
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	108
Зачетные единицы	3

### 4. Содержание дисциплины

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

Тематический план дисциплины Методы оптимальных решений представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

№ 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		
			Практич. занятия	ГКР			
1.	Введение. Математические методы в экономике.	2	1			9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.	Линейное программирование.	6	6			9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.	Нелинейное программирование.	4	4			9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
4.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	2	2			9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
5.	Многокритериальная оптимизация.	2	3			9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
6.	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	2	2			8.85	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
	Контроль	18					
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0.15</b>		<b>53.85</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
1.	Введение. Математические методы в экономике.	лекция	Процесс принятия решений, его участники и этапы. Лицо, Принимающее Решение (ЛПР). Математическое описание экономических объектов Математические методы и принятие рациональных управленческих решений. Оптимизация как способ описания рационального поведения. Необходимость разработки и использования моделей. Моделирование, его виды и этапы. Преимущества математического моделирования по сравнению с натурными экспериментами. Основные этапы моделирования.
		лекция	Математическая классификация используемых моделей: статические и динамические, непрерывные и дискретные, линейные и нелинейные, сетевые, детерминированные и недетерминированные. Система экономико-математических моделей. Глобальный и локальный экстремумы. Достаточные условия глобального экстремума: теорема Вейерштрасса о достижимости экстремума непрерывной функцией.
2.	Линейное программирование.	лекция	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры типичных постановок задач ЛП: линейная модель производства, транспортная задача, задача о диете, задача о раскрое.
		лекция	Переход от описания проблемной ситуации к построению ЗЛП. Различные формы ЗЛП. Область допустимых решений и оптимальные решения ЗЛП Экстремумы линейной функции на многограннике и многогранном множестве. Теорема об альтернативном оптимуме.
		лекция	Графический метод решения

			задачи ЛП.
		лекция	Симплексный метод решения ЗЛП. Метод искусственного базиса.
		лекция	Теория двойственности в ЛП. Взаимно двойственные задачи. Основные теоремы двойственности.
		лекция	Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Анализ чувствительности оптимального решения к изменениям параметров задачи.
3.	Нелинейное программирование.	лекция	Понятие нелинейного программирования. Экономические задачи, требующие для решения методов оптимизации (максимизация производственной функции при ограничениях на ресурсы, максимизация прибыли, максимизация функции полезности потребителя при ограничении на доход ) Определение стационарных, критических точек, точек экстремумов функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных.
		лекция	Классическая задача оптимизации. Множители Лагранжа. Эквивалентность исходной задачи оптимизации с уравнениями связи задаче отыскания безусловного экстремума функции Лагранжа.
		лекция	Условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности.
		лекция	Схемы численных методов максимизации: скорейший спуск, проектирование градиента, штрафные функции, метод Ньютона.
4.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	лекция	Целочисленное программирование. Метод Гомори. Транспортные задачи линейного программирования. Задача о выборе кратчайшего пути. Метод потенциалов.
		лекция	Динамические задачи оптимизации. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности. Рекуррентные

			уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.
5.	Многокритериальная оптимизация.	лекция	Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Причины многокритериальности, примеры многокритериальных задач. Оптимальность по Парето. Достаточные условия оптимальности по Парето в форме свертки критериев в один обобщенный критерий. Коэффициенты важности в линейных свертках.
		лекция	Многокритериальные задачи линейного программирования, необходимые и достаточные условия оптимальности для них. Построение оптимальных по Парето решений в задаче ЛП с использованием линейных сверток критериев.
6.	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	лекция	Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии.
		лекция	Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

\*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 (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Введение. Математические методы в экономике.	практическое занятие	Глобальный и локальный экстремумы. Достаточные условия глобального экстремума: теорема Вейерштрасса о достижимости экстремума непрерывной функцией.
2.	Линейное программирование.	практическое занятие	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры типичных постановок задач ЛП: линейная модель производства, транспортная задача, задача о диете, задача о

			раскрое.
		практическое занятие	Переход от описания проблемной ситуации к построению ЗЛП. Различные формы ЗЛП. Область допустимых решений и оптимальные решения ЗЛП Экстремумы линейной функции на многограннике и многогранном множестве. Теорема об альтернативном оптимуме.
		практическое занятие	Графический метод решения задачи ЛП.
		практическое занятие	Симплексный метод решения ЗЛП. Метод искусственного базиса.
		практическое занятие	Теория двойственности в ЛП. Взаимно двойственные задачи. Основные теоремы двойственности.
		практическое занятие	Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Анализ чувствительности оптимального решения к изменениям параметров задачи.
3.	Нелинейное программирование.	практическое занятие	Понятие нелинейного программирования. Экономические задачи, требующие для решения методов оптимизации (максимизация производственной функции при ограничениях на ресурсы, максимизация прибыли, максимизация функции полезности потребителя при ограничении на доход).
		практическое занятие	Определение стационарных, критических точек, точек экстремумов функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих



			переменных.
		практическое занятие	Классическая задача оптимизации. Множители Лагранжа. Эквивалентность исходной задачи оптимизации суравнениями связи задаче отыскания безусловного экстремума функции Лагранжа.
		практическое занятие	Условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности.
4.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	практическое занятие	Целочисленное программирование. Метод Гомори.
		практическое занятие	Транспортные задачи линейного программирования. Задача о выборе кратчайшего пути. Метод потенциалов.
5.	Многокритериальная оптимизация.	практическое занятие	Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Причины многокритериальности, примеры многокритериальных задач. Оптимальность по Парето.
		практическое занятие	Достаточные условия оптимальности по Парето в форме свертки критериев в один обобщенный критерий. Коэффициенты важности в линейных свертках.
		практическое занятие	Многокритериальные задачи линейного программирования, необходимые и достаточные условия оптимальности для них. Построение оптимальных по Парето решений в задаче ЛП с использованием линейных сверток критериев.
6	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	практическое занятие	Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр.
		практическое занятие	Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные

\*\* 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.	Введение. Математические методы в экономике.	- выполнение домашних заданий - тестирование
2.	Линейное программирование.	- выполнение домашних заданий - тестирование
3.	Нелинейное программирование.	- выполнение домашних заданий - тестирование
4.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	- выполнение домашних заданий - тестирование
5.	Многокритериальная оптимизация.	- выполнение домашних заданий - тестирование
6.	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	- выполнение домашних заданий - 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. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540061>

#### Дополнительная литература

1. Толпегин, О. А. Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13534-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538074>

2. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536292>

#### Литература для самостоятельного изучения

1. Макаров С. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели) : учебное пособие / Макаров С., И., 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. Макаров С. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и

модели). Задачник : учебно-практическое пособие / Макаров С., И., Севастьянова С., А., Горбунова Р., И., Курганова М., В., Мищенко М., В., Нуйкина Е., Ю., Сизиков А., П., Уфимцева Л., И., Фомин В., И., Черкасова Т. Н. Чупрынов Б. П. — Москва : КноРус, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-406-07701-6. — URL: <https://book.ru/book/933559>

## 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный

## 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. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/> )
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/> )
4. 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 Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ

Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования
--	---

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине Методы оптимальных решений:

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Тестирование	+
Промежуточный контроль	Зачет	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; 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

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов

		деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	
Пороговый	теоретические основы методов исследования операций и принятия решений	находить и осваивать новые методы исследования операций и принятия решений	навыками применения полученных знаний к задачам профессиональной деятельности
Стандартный (в дополнение к пороговому)	методы оптимизации и принятия решений	разрабатывать критерии оптимизации с использованием математических методов исследования операций	навыками оценки качества оптимизации с использованием математических методов исследования операций
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	принципы конструирования и доказательства в области исследования операций и принятия решений	находить и осваивать новые методы исследования операций и принятия решений	навыками конструирования методов исследования на основе полученных знаний

### 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.	Введение. Математические методы в экономике	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Тестирование	Зачёт
2.	Линейное программирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Тестирование	Зачёт
3.	Нелинейное программирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Тестирование	Зачёт
4.	Методы оптимизации для сетевых,	ОПК-3.1, ОПК-3.2,	Тестирование	Зачёт

	целочисленных и динамических задач	ОПК-3.3		
5.	Многокритериальная оптимизация	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Тестирование	Зачёт
6.	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Тестирование	Зачёт

#### 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Оценочные материалы текущей академической активности и текущего контроля размещены в ЭИОС СГЭУ в разделе каталога Электронно-оценочные материалы / Бакалавриат / Статистика / Бизнес-аналитика / 2024 <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=955>

#### Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с тестами)

Материалы для тестирования по дисциплине размещены в электронно-информационной образовательной среде СГЭУ по ссылке: <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid>

1. 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

- задача представлена в неканонической форме
- задача представлена в канонической форме
- задача представлена в смешанной форме
- задача представлена в закрытой форме

2. Если система ограничений задачи линейного программирования имеет вид

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

то говорят, что

- задача представлена в неканонической форме
- задача представлена в канонической форме
- задача представлена в смешанной форме
- задача представлена в закрытой форме

3. Какая из приведенных ниже матриц имеет седловую точку?

$$1) \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 & 7 \\ 4 & 5 & 3 & 6 \end{bmatrix}; 2) \begin{bmatrix} 9 & 12 & 3 & 8 \\ 3 & 6 & 6 & 2 \end{bmatrix};$$

$$3) \begin{bmatrix} 4 & 2 & 6 & 7 \\ 5 & 7 & 3 & 5 \end{bmatrix}; 4) \begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 6 & 4 & 5 \end{bmatrix}.$$

- первая и вторая

- первая
- вторая и четвертая
- третья

4. Цена игры  $v$  с платежной матрицей

$$\begin{bmatrix} 3 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

- удовлетворяет неравенству  $2 < v < 3$
- удовлетворяет неравенству  $0 < v < 3$
- равна  $v = 3$
- равна  $v = 1$

5. Функции Лагранжа для задачи:  $Z = 3x_1^2 + x_2^2 - 12x_1 - 15x_2 + 3$

при ограничениях- min

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 &\leq 8, \\ 5x_1 + 2x_2 &\leq 20, \end{aligned}$$

имеет

- 2 аргумента
- 3 аргумента
- 4 аргумента
- 5 аргументов

6. Функция Лагранжа для определения экстремума функции

$$Z = x_1x_2$$

при условии

$$x_1^2 + x_2^2 = 4$$

имеет вид:

- $L(\bar{x}) = x_1x_2$
- $L(\bar{x}, \lambda) = x_1x_2 + \lambda(x_1^2 + x_2^2 - 4)$
- $L(\bar{x}, \lambda) = \lambda(x_1^2 + x_2^2 - 4)$
- $L(\bar{x}, \lambda) = \lambda(x_1^2 + x_2^2)$

7. Если одна из двойственных задач имеет оптимальное решение, то **не верно**, что

- вторая задача имеет оптимальное решение
- система ограничений второй задачи совместна
- функция цели второй задачи неограничена в области допустимых решений
- вторая задача может иметь альтернативный оптимум

8. Функция цели классической транспортной задачи выражает:

- 1) суммарный объем поставок всех поставщиков;
- 2) суммарный объем потребностей всех потребителей;
- 3) суммарные затраты на все перевозки;
- 4) суммарное расстояние до всех объектов.

9. Если для транспортной задачи выполняется условие

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

то это говорит о том, что

- общий объем производства равен общему объему потребления
- общий объем производства больше общего объема потребления
- общий объем производства меньше общего объема потребления
- затраты на перевозки равны затратам на производство

10.

	40	130	110	50
180	5	3	12	4
70	2	3	9	5
80	7	5	9	6

Данная транспортная задача является

- открытой
- закрытой
- вырожденной
- невырожденной

11. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции при некоторых ограничениях. В ходе решения симплексным методом получена следующая таблица

Базисные переменные	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$b_j$
$x_1$	1	0	5	0	0,2	14
$x_4$	0	0	3	1	1,6	3
$x_2$	0	1	5	0	1,4	11
$\Delta_j$	0	0	2	0	1	9

Выберите верное утверждение.

- оптимальное решение не может быть найдено
- найдено единственное оптимальное решение
- есть два оптимальных решения
- есть бесконечное множество оптимальных решений данной задачи

12. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции при некоторых ограничениях. В ходе решения симплексным методом получена



следующая таблица

$c_j$		8	-3	3	1	2	
	Базисные переменные	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$b_j$
2	$x_5$	0	-1	0	0	1	3
3	$x_3$	0	-3	1	-1	0	5
8	$x_1$	1	1	0	-2	0	2
$\Delta_j$			0		-20		37

Выберите верное утверждение.

- оптимальное решение не может быть найдено
- найдено единственное оптимальное решение
- есть два оптимальных решения
- есть бесконечное множество оптимальных решений данной задачи

13. В смешанных стратегиях следует искать решение игры с платежной матрицей

- имеющей только две стратегии одного из игроков;
- имеющей седловую точку;
- не имеющей седловой точки;
- имеющей только две стратегии второго игрока.

14. В задаче на безусловный экстремум ограничения на переменные

- накладываются в виде равенств
- накладываются в виде неравенств
- накладываются в виде тождеств
- не накладываются

15. При продаже двух видов товара используется 3 типа ресурсов. Норма затрат ресурсов на реализацию единицы товара, общий объем каждого ресурса заданы в таблице. Какой вид имеет математическая модель задачи

Вид сырья	Норма расхода сырья на единицу изделия		Запас сырья
	А	В	
1	2	1	20
2	3	3	90
3	2	4	40
Прибыльот реал. ед. прод.	10	20	

### 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

Раздел дисциплины	Вопросы
-------------------	---------

Введение. Математические методы в экономике	1. Математические модели экономических задач. 2. Задача оптимального планирования. 3. Задача о диете. 4. Задача о раскрое.
Линейное программирование	5. Общая постановка задачи линейного программирования. 6. Возможное, допустимое, оптимальное решения ЗЛП. 7. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. 8. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. 9. Теорема об экстремуме целевой функции в случаеограниченной ОДР. 10. Теорема об экстремуме целевой функции в случае неограниченной ОДР. 11. Теорема об альтернативном оптимуме. 12. Алгоритм симплексного метода. 13. Симплексные таблицы. Альтернативный оптимум. 14. Двойственные задачи линейного программирования. 15. Симметричные, несимметричные, смешанные двойственные задачи. 16. Основные теоремы двойственности.
Нелинейное программирование	17. Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения. 18. Критерий Сильвестра. Матрица Гессе. 19. Теорема Лагранжа.
Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач. Многокритериальная оптимизация	20. Задачи целочисленного программирования. 21. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования. 22. Математическая модель транспортной задачи. 23. Закрытая и открытая транспортная задача. 24. Методы нахождения исходного опорного решения транспортной задачи. 25. Метод потенциалов. 26. Решение открытой транспортной задачи.
Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	27. Предмет и задачи теории игр. 28. Решение матричной игры в чистых и в смешанных стратегиях. 29. Решение игр графическим методом. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. 30. Игры с природой.

#### 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 2-х балльной системы
«зачтено»	ОПК-3
«не зачтено»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне