

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

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

Дата подписания: 29.06.2022 10:08:14

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

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

Институт Институт экономики предприятий

Кафедра Прикладной информатики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 9 от 31 мая 2022 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины Б1.В.03 Методы оптимизации

Основная профессиональная образовательная программа 09.04.03 Прикладная информатика программа
Искусственный интеллект и большие данные

Квалификация (степень) выпускника магистр

Самара 2022

Содержание (рабочая программа)

Стр.

Место дисциплины в структуре ОП

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Объем и виды учебной работы

Содержание дисциплины

Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

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 оптимизации входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули)

Последующие дисциплины по связям компетенций: Интеллектуальные информационные системы, Анализ прикладных систем, Тестирование искусственного интеллекта, Инструменты анализа данных и машинного обучения, Процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта, Управление проектами создания интеллектуальных информационных систем, Языки программирования и библиотеки, Экспертно-аналитическая деятельность в профессиональной сфере, Массово параллельные вычисления для ускорения машинного обучения, Современные методы проектирования систем искусственного интеллекта, Машинное обучение на больших данных, Качество данных, подходы и инструменты, Уровни предоставления данных

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

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

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-4 - Способен сравнивать фактическое исполнение проекта с планами работ по проекту

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-4	ПК-4.1: Знать:	ПК-4.2: Уметь:	ПК-4.3: Владеть (иметь навыки):
	особенности исполнения ИТ-проекта, построение планов работ ИТ-проекта	сравнивать фактическое исполнение проекта с планами работ по проекту	навыками исполнения ИТ-проекта, построения планов работ ИТ-проекта

ПК-3 - Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментарий в области управления проектами в области ИТ

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-3	ПК-3.1: Знать:	ПК-3.2: Уметь:	ПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методы научных исследований и инструментарий в области управления проектами в области ИТ	использовать и развивать методы научных исследований и инструментарий в области управления проектами в области ИТ	навыками использования и применения методов научных исследований и инструментария в области управления проектами в области ИТ

ПК-6 - Способен инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

Планируемые результаты	Планируемые результаты обучения по дисциплине
------------------------	--

обучения по программе			
ПК-6	ПК-6.1: Знать:	ПК-6.2: Уметь:	ПК-6.3: Владеть (иметь навыки):
	особенности инициации запросов на изменение	инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)	навыками инициирования запросов на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

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 1
Контактная работа, в том числе:	12.15/0.34
Занятия лекционного типа	4/0.11
Занятия семинарского типа	8/0.22
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.15/0
Самостоятельная работа:	113.85/3.16
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации:	
Зачет	Зач
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	144
Зачетные единицы	4

заочная форма

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 2
Контактная работа, в том числе:	12.15/0.34
Занятия лекционного типа	4/0.11
Занятия семинарского типа	8/0.22
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.15/0
Самостоятельная работа:	113.85/3.16
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации:	
Зачет	Зач
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 Методы оптимизации 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			ГКР
			Практич. занятия					
1.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	2	4			56,0	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК -4.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
2.	Многокритериальная оптимизация.	2	4			57,85	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК -4.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
	Контроль	18						
	Итого	4	8	0.15		113.8 5		

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.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	2	4			56,0	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК -4.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
2.	Многокритериальная оптимизация.	2	4			57,85	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК -4.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
	Контроль	18						
	Итого	4	8	0.15		113.8 5		

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.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	лекция	Динамические задачи оптимизации. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности. Рекуррентные

			уравнения Беллмана. Решение оптимизационных задач с применением MS Excel.
2.	Многокритериальная оптимизация.	лекция	Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето. Субоптимизация. Лексикографическая оптимизация. Метод обобщенного критерия. Решение оптимизационных задач с применением MS Excel.

*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.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	практическое занятие	Динамические задачи оптимизации. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.
		практическое занятие	Рекуррентные уравнения Беллмана. Решение оптимизационных задач с применением MS Excel.
2.	Многокритериальная оптимизация.	практическое занятие	Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето. Субоптимизация. Лексикографическая оптимизация.
		практическое занятие	Метод идеальной точки. Математическая модель нахождения компромиссного решения. Решение оптимизационных задач с применением MS Excel.

** 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.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	- решение практических задач - тестирование
2.	Многокритериальная оптимизация.	- решение практических задач - 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. 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. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451213>

Дополнительная литература

1. 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>
2. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели). Учебно-практическое пособие / Макаров С.И. и др. - Москва : КноРус, 2018. - 202 с. - Электронное издание. — ISBN 9785406064290 <https://www.book.ru/book/930257>"

Литература для самостоятельного изучения

1. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456290>

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-Аналитик»

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

5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Методы оптимизации:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

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

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-4 - Способен сравнивать фактическое исполнение проекта с планами работ по проекту

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ПК-4.1: Знать: особенности исполнения ИТ-проекта, построение планов работ ИТ-проекта	ПК-4.2: Уметь: сравнивать фактическое исполнение проекта с планами работ по проекту	ПК-4.3: Владеть (иметь навыки): навыками исполнения ИТ -проекта, построения планов работ ИТ-проекта
Пороговый	теорию и методологию сбора данных	собирать данные для сравнения фактического исполнения проекта с планами работ по проекту	навыками сравнения фактического исполнения проекта с планами работ по проекту
Стандартный (в дополнение к пороговому)	теорию и методологию анализа данных, в том числе больших данных, связанных с разработкой проектов в области ИТ.	анализировать данные с целью сравнения фактического исполнения проекта с планами работ по проекту	практическим опытом сбора данных, связанных с разработкой проектов в области ИТ
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	управление проектами с использованием информационных технологий, возможности ИС, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии с использованием информационно-коммуникационных технологий	на основе анализа данных, проводимого с использованием компьютерных средств, разрабатывать документы по уставу проекта, проводить переговоры, и интервью	практическим опытом анализа данных в том числе и больших для осуществления проектов в области ИТ с использованием компьютерных средств для сравнения фактического исполнения проекта с планами работ по проекту

ПК-3 - Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментарий в области управления проектами в области ИТ

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине

	ПК-3.1: Знать:	ПК-3.2: Уметь:	ПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методы научных исследований и инструментарий в области управления проектами в области ИТ	использовать и развивать методы научных исследований и инструментарий в области управления проектами в области ИТ	навыками использования и применения методов научных исследований и инструментария в области управления проектами в области ИТ
Пороговый	Теорию и методологию сбора данных	Осуществлять выбор и использовать методы и методики оценки рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Навыками использования научных методов и инструментария при мониторинге рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Теорию и методологию сбора данных и управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Эффективно использовать методы и методики и инструментарий управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Приемами анализа и навыками управления рисками при осуществлении проектов в области ИТ с использованием компьютерных средств.
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	Принципы, методы и способы развития теории и методология сбора данных, мониторинга и управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Формировать новые методики сбора данных, мониторинга и управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Навыками развития методов и инструментария в области мониторинга и управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.

ПК-6 - Способен инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ПК-6.1: Знать:	ПК-6.2: Уметь:	ПК-6.3: Владеть (иметь навыки):
	особенности инициации запросов на изменение	инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)	навыками инициирования запросов на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

Пороговый	методы рассмотрения и оценки инициированных запросов на изменение	собирать необходимую информацию для инициации запросов на изменение	основами управления изменениями в проекте
Стандартный (в дополнение к пороговому)	методы обновления плановых документов проекта на основании изменений в статусе запросов на изменение	работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)	приемами работы с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	методы рассмотрения и оценки инициированных запросов на изменение; методы обновления плановых документов проекта на основании изменений в статусе запросов на изменение	собирать необходимую информацию для инициации запросов на изменение; работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)	основами управления изменениями в проекте; приемами работы с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)

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.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Тестирование	Зачет
2.	Многокритериальная оптимизация.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Тестирование	Зачет

6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1863>

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

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

Если система ограничений задачи линейного программирования имеет вид

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

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

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

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 $v = 1$

Функции Лагранжа для задачи:

$$Z = 3x_1^2 + x_2^2 - 12x_1 - 15x_2 + 3 - \min$$

при ограничениях

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

имеет

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

Функция Лагранжа для определения экстремума функции

$$Z = x_1x_2$$

при условии

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

имеет вид:

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

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

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.

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

	40	130	110	50
180	5	3	12	4
70	2	3	9	5
20	7	5	9	6

Данная транспортная задача является

- открытой
- закрытой
- вырожденной
- невырожденной

	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

В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = x_1 - x_2 - 5x_3 + 2x_4 + x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее 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
Δ_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

В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = 8x_1 - 3x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее 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
Δ_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

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.

В задаче на безусловный экстремум ограничения на переменные

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

Одна из пары двойственных задач имеет оптимальное решение $\bar{X}_{\text{опт}} = (0; 1; 3)$, а вторая задача содержит следующие ограничения

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \leq 2, \\ y_1 - y_2 \leq 1, \\ y_1 + y_2 \leq 1. \end{cases}$$

Укажите оптимальное решение второй задачи

- (0; 1)
- $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$$

-(1; 0)

	40	130	110	50
180	5	3	12	4
70	2	3	9	5
20	7	5	9	6

Данная транспортная задача является

- открытой
- закрытой
- вырожденной
- невырожденной

В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = 6x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица

c_j		6	-1	1	1	-2	0
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
-1	x_2	2	1	-3	0	0	6
-2	x_5	-6	0	2	0	1	12
1	x_4	4	0	2	1	0	14
Δ_0	L(X)	8	0	0	0	0	-16

Оптимальное значение целевой функции

- 6
- 12
- 14
- -16

В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = 6x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица

c_j		6	-1	1	1	-2	0
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
-1	x_2	2	1	-3	0	0	6

-2	x_5	-6	0	2	0	1	12
1	x_4	4	0	2	1	0	14
Δ_0	L(X)	8	0	0	0	0	-16

Выберите верное утверждение.

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

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

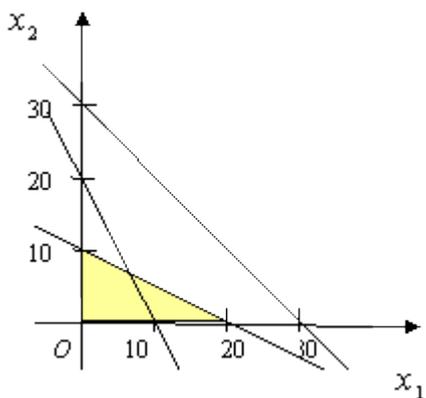
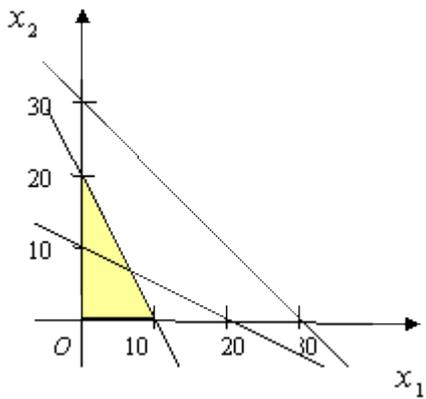
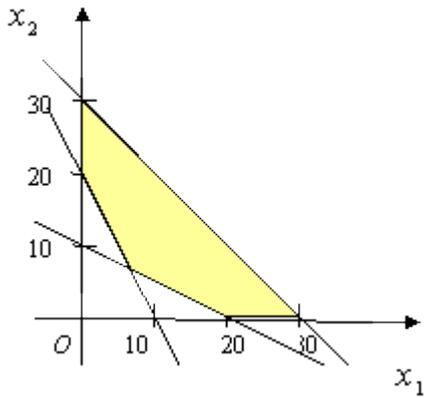
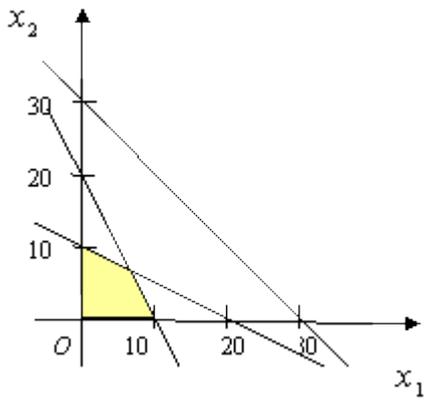
Пусть одна из переменных задачи линейного программирования неотрицательна: $x_j \geq 0$. Тогда для двойственной задачи

- соответствующая переменная неотрицательна $y_j \geq 0$
- соответствующая переменная неположительна $y_j \leq 0$
- соответствующее ограничение двойственной задачи является неравенством
- соответствующее ограничение двойственной задачи является уравнением

Укажите рисунок, на котором верно изображена область допустимых решений задачи о планировании производства. Условия задачи приведены в таблице.

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

-



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
Прибыль от реал. ед. прод.	10	20	

$$L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \end{cases}$$

$$L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \end{cases}$$

В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = x_1 + 3x_2$. Даны угловые точки области допустимых решений: $O(0;0)$, $A(0;2)$, $B(2;4)$, $C(4;2)$, $D(5;0)$. Укажите оптимальное решение.

- А;
- В
- С

- Д

Требуется решить симплексным методом следующую задачу линейного программирования: найти максимум целевой функции $L(x) = 2x_1 - 13x_2 - 6x_3$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 \geq 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 \leq -1. \end{cases}$$

$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$. Верно ли составлена симплексная таблица?

Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	b_j
	1	-1	3	1
	-1	2	-1	1

- верно
- не верно, т.к. не введены балансовые переменные
- не верно, т.к. изменены знаки во втором неравенстве
- не верно, т.к. не заполнен столбец «базисные переменные»

Практические задачи

Раздел дисциплины	Задачи
Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	<p>Исследовать на экстремум функцию</p> $f(\bar{x}) = \frac{x_1^2}{a} + \frac{x_2^2}{b},$ <p>где $a \neq 0, b \neq 0$.</p> <p>Найти стационарные точки функции $f(x) = x_1 x_2$, при условии $\varphi(x) = x_1 + x_2 - 1 = 0$.</p> <p>Найти стационарную точку функции $f(\bar{x}) = x_1^2 + x_1 x_2 + 1/2 x_2^2 + x_1$.</p> <p>На развитие двух предприятий выделено 2 млн. руб. Если первому предприятию дадут x_1 млн. руб., то прибыль, полученная от этого предприятия, будет равна $2\sqrt{x_1}$ млн. руб., если x_2 млн. руб. дадут второму, то прибыль от него будет равна $3\sqrt{x_2}$ млн. руб. Определить, как следует распределить средства между предприятиями, чтобы суммарная прибыль была максимальной.</p> <p>Найти наибольшее значение функции $L(\bar{x}) = 2x_1 + 2x_2$</p>

при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 7, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 3, \end{cases}$$

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

Транспортная задача задана распределительной таблицей.

		a_j					
		1	2	3	4	5	
b_i		100	70	80	150	100	
	1	200	7	5	2	3	4
	2	250	6	4	5	2	7
	3	50	5	8	3	5	9

Фирма набирает штат сотрудников. Она располагает 5 группами различных должностей: бухгалтерия, IT, отдел охраны, водители, отдел продаж по 10, 12, 7, 11, 13 вакантных единиц в каждой группе соответственно. Кандидаты для занятия должностей проходят тестирование, по результатам которого их разделяют на 3 группы по 10, 25, 18 кандидатов в каждой группе. Для каждого кандидата из определенной группы требуются определенные затраты на обучение для занятия определенной должности. Требуется распределить кандидатов на должности, затратив минимальные средства на их обучение.

Затраты на обучение $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 11 & 10 & 5 \\ 5 & 10 & 15 & 3 & 2 \\ 4 & 8 & 6 & 12 & 10 \end{pmatrix}$

Решить транспортную задачу открытого типа

		a_j					
		1	2	3	4	5	
b_i		75	80	120	100	75	
	1	100	5	9	4	7	3
	2	150	4	2	6	5	6
	3	130	7	5	7	3	2

Многокритериальная оптимизация.

Найти решение многокритериальной задачи методом идеальной точки

Найти значения переменных, при которых функции

$$L_1(\bar{x}) = x_1 + x_2 + 2 \rightarrow \max$$

$$L_2(\bar{x}) = x_1 - x_2 + 6 \rightarrow \max$$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

	<p>Фирма выпускает два вида изделий, используя для этого сырье двух видов А и В, расходы которых на 1 тыс. изделий, а также запасы указаны в таблице.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Сырьё</th> <th colspan="2">Расход сырья на 1 тыс. изделий, т</th> <th rowspan="3">Запас сырья, т</th> </tr> <tr> <th>1 вид изделия</th> <th>2 вид изделия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Изучение рынка сбыта показало, что спрос на изделия второго вида не менее 1 тыс. ед. в год. Цена 1 вида изделия - 2 ден. ед., 2 вида изделия – 3 ден. ед. Себестоимость изделий 1-го вида — 1 ден. ед., а 2-го вида — 2 ден. ед.</p> <p>Найти оптимальное решение по производству изделий 1-го и 2-го видов, чтобы прибыль и количество выпускаемых изделий были максимальными, себестоимость минимальной.</p> <p>Предприниматель имеет возможность вложить свои деньги либо в государственные ценные бумаги, либо в акции высокодоходного предприятия. Экономика может находиться в трех состояниях: кризис, стабильность, подъем. Доход предпринимателя в зависимости от состояния экономики представлен в таблице</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Объект вложения</th> <th>Кризис</th> <th>Стабильность</th> <th>Подъем</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Гос. ценные бумаги</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Акции</td> <td>-5</td> <td>5</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти оптимальное решение, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.</p>	Сырьё	Расход сырья на 1 тыс. изделий, т		Запас сырья, т	1 вид изделия	2 вид изделия	А	3	5	В	5	3	15	Объект вложения	Кризис	Стабильность	Подъем	Гос. ценные бумаги	0	3	5	Акции	-5	5	13
Сырьё	Расход сырья на 1 тыс. изделий, т		Запас сырья, т																							
	1 вид изделия			2 вид изделия																						
	А	3		5																						
В	5	3	15																							
Объект вложения	Кризис	Стабильность	Подъем																							
Гос. ценные бумаги	0	3	5																							
Акции	-5	5	13																							

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

Раздел дисциплины	Вопросы
Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи нелинейного программирования. 2. Критерий Сильвестра. Матрица Гессе. 3. Теорема Лагранжа. 4. Задачи целочисленного программирования. 5. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования. 6. Математическая модель транспортной задачи. 7. Закрытая и открытая транспортная задача. 8. Методы нахождения исходного опорного решения транспортной задачи. 9. Метод потенциалов. 10. Решение открытой транспортной задачи. 11. Что выражает функция цели классической транспортной задачи?

	12. Какие условия накладываются на переменные в задаче на безусловный экстремум?
Многокритериальная оптимизация.	13. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. 14. Оптимальность по Парето. 15. Субоптимизация. 16. Лексикографическая оптимизация. 17. Метод обобщенного критерия. 18. Метод идеальной точки. 19. Математическая модель нахождения компромиссного решения. 20. Что такое точка утопии?

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»	ПК-4, ПК-3, ПК-6
«не зачтено»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне