

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

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

Дата подписания: 28.06.2022 15:04:24

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.06 Методы оптимизации и теория игр

**Основная профессиональная образовательная программа**      09.03.03 Прикладная информатика программа  
Цифровые технологии в экономике

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Самара 2022

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

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Хранение, обработка и анализ данных, Технологии работы в социальных сетях, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Основы алгоритмизации и программирования, Основы проектной деятельности, Предпринимательское дело, Основы права, Гражданское право, Инженерия знаний

Последующие дисциплины по связям компетенций: Машинное обучение и анализ данных, Технологии больших данных, Технологии блокчейн, Информационная безопасность, Архитектура ПО для интернета вещей, Машинное обучение на больших данных, Цифровые технологии управления предприятием, Современные цифровые платформы, Разработка профессиональных приложений, Проектирование и реализация баз данных, Управление ИТ-проектами, Разработка мобильных приложений, Интернет-предпринимательство, Проектный практикум, Управление качеством разработки приложений, Программная инженерия, Проектирование информационных систем, Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем

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

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

### Универсальные компетенции (УК):

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

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

	оптимальные способы решения поставленных задач с учетом правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения
--	---	---	---

### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-4 - Способность к верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Планируемые результаты обучения по программе	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>		
ПК-4	ПК-4.1: Знать:	ПК-4.2: Уметь:	ПК-4.3: Владеть (иметь навыки):
	особенности верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	верифицировать структуру программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	навыками верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

ПК-1 - Способность к подготовке коммерческого предложения заказчику по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС

Планируемые результаты обучения по программе	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>		
ПК-1	ПК-1.1: Знать:	ПК-1.2: Уметь:	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	особенности подготовки коммерческого предложения заказчику по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	готовить коммерческое предложение заказчику по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	навыками подготовки коммерческого предложения заказчику по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС

### 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 5
Контактная работа, в том числе:	74.3/2.06
Занятия лекционного типа	36/1
Занятия семинарского типа	36/1
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06

Самостоятельная работа:	71.7/1.99
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	180
Зачетные единицы	5

#### заочная форма

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 6
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:	139.7/3.88
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	180
Зачетные единицы	5

#### 4. Содержание дисциплины

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

Тематический план дисциплины Методы оптимизации и теория игр 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
		Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
		Практич. занятия				
1.	Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	18			35,5	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	18			36,2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
	Контроль			34		
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>71.7</b>	

заочная форма

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа			Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
		Практич. занятия				
1.	Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	1	1		69,85	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	1	1		69,85	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
	Контроль			34		
	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>139.7</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
1.	Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	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. Математическая классификация используемых моделей: статические и динамические, непрерывные и дискретные, линейные и нелинейные, сетевые, детерминированные и недетерминированные.
		лекция	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры типичных постановок задач ЛП:

			линейная модель производства, задача о составлении рациона, 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. Графический метод решения задачи ЛП.
		лекция	Симплексный метод решения ЗЛП.
		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.
		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.
2.	Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях	лекция	Схемы численных методов максимизации: скорейший спуск, проектирование градиента, штрафные функции, метод Ньютона.

	конфликта и неопределенности.	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.
		лекция	Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето. Субоптимизация. Лексикографическая оптимизация. Метод обобщенного критерия.
		лекция	Метод идеальной точки. Математическая модель нахождения компромиссного решения.
		лекция	Понятие об игровых моделях. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры.
		лекция	Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Теорема об активных стратегиях.
		лекция	Геометрическая интерпретация игры $2 \times 2$ . Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
		лекция	Статические игры с полной информацией. Определение статической игры с полной информацией. Игра в нормальной форме. Доминирование стратегий. Равновесие Нэша. Игры с природой.

\*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.	Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	практическое занятие	Математическое описание экономических объектов. Математическая классификация используемых моделей: статические и динамические, непрерывные и дискретные, линейные и нелинейные, сетевые, детерминированные и недетерминированные.
		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. 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.
		практическое занятие	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 с уравнениями связи задаче отыскания безусловного экстремума функции Лагранжа.
2.	Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	практическое занятие	Условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности.
		практическое занятие	Целочисленное программирование. Метод Гомори.
		практическое занятие	Транспортные задачи линейного программирования. Задача о выборе кратчайшего пути. Метод потенциалов.

		практическое занятие	Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето. Субоптимизация. Лексикографическая оптимизация. Метод обобщенного критерия.
		практическое занятие	Метод идеальной точки. Математическая модель нахождения компромиссного решения.
		практическое занятие	Решение матричных игр в чистых стратегиях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры.
		практическое занятие	Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Теорема об активных стратегиях.
		практическое занятие	Геометрическая интерпретация игры 2×2. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
		практическое занятие	Статические игры с полной информацией. Определение статической игры с полной информацией. Игра в нормальной форме. Доминирование стратегий. Равновесие Нэша. Игры с природой.

\*\* 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.	Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	- выполнение контрольных работ - тестирование
2.	Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	- выполнение контрольных работ - 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. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469214>

## Дополнительная литература

1. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475305>

## Литература для самостоятельного изучения

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>

## 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 и теория игр:

#### 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	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-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	УК-2.1: Знать:	УК-2.2: Уметь:	УК-2.3: Владеть (иметь навыки):
	оптимальные способы решения поставленных задач с учетом правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения
Пороговый	Принципы и методы оптимизационных задач, действующие правовые нормы.	Определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений.	Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	Принципы и методы оптимизационных задач, действующие правовые нормы.  Принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений. Решения задач оптимизации с применением компьютерных технологий.	Определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.  Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	Практическими навыками определения, выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Навыками решения задач оптимизации с применением компьютерных технологий.

		ресурсов и ограничений.  Решать задачи оптимизации с применением компьютерных технологий.	
--	--	---	--

**Профессиональные компетенции (ПК):**

ПК-4 - Способность к верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Планируемые результаты обучения по программе	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>		
	ПК-4.1: Знать:  особенности верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	ПК-4.2: Уметь:  верифицировать структуру программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	ПК-4.3: Владеть (иметь навыки):  навыками верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Пороговый	Основы конфигурационного управления	применять инструменты верификации структуры программного кода	инструментами и методами верификации структуры программного кода
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем	применять инструменты и методы верификации структуры программного кода	Инструментами верификации структуры программного кода
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	особенности верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	верифицировать структуру программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	навыками верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

ПК-1 - Способность к подготовке коммерческого предложения заказчику по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС

Планируемые результаты обучения по программе	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>		
	ПК-1.1: Знать:  особенности подготовки коммерческого предложения заказчику по	ПК-1.2: Уметь:  готовить коммерческое предложение заказчику по	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):  навыками подготовки коммерческого предложения заказчику по созданию

	созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	(модификации) и вводу в эксплуатацию ИС
Пороговый	методы и формы коммуникации при решении профессиональных задач	осуществлять взаимодействие с клиентами и партнерами по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	методиками коммуникации с клиентами и партнерами по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС
Стандартный (в дополнение к пороговому)	основные принципы взаимодействия с клиентами и партнерами по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	планировать коммуникации и осуществлять информационное и профессиональное взаимодействие	навыками обработки запросов клиентов и партнеров в процессе решения задач по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	методы и формы коммуникации при решении профессиональных задач; основные принципы взаимодействия с клиентами и партнерами по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	планировать коммуникации и осуществлять информационное и профессиональное взаимодействие; обрабатывать запросы заказчика по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС	методиками коммуникации с клиентами и партнерами по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС; навыками обработки запросов клиентов и партнеров в процессе решения задач по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС

### 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.	Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1,	Тестирование	Экзамен

		ПК- 1.2, ПК-1.3		
2.	Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	УК-2.1, УК-2.2, УК- 2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3	Тестирование	Экзамен

#### 6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1819>

#### 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

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

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:

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

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
$\Delta_j$	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

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
$\Delta_j$			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

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)

-  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

-  $\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right)$

- (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
$\Delta_0$	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
$\Delta_0$	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

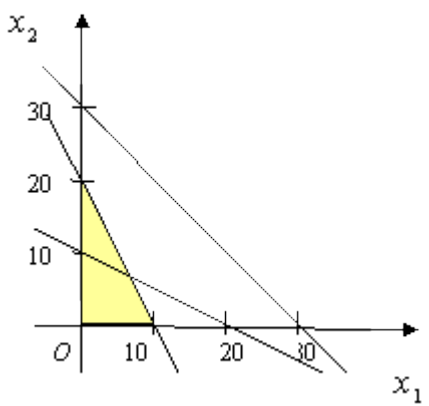
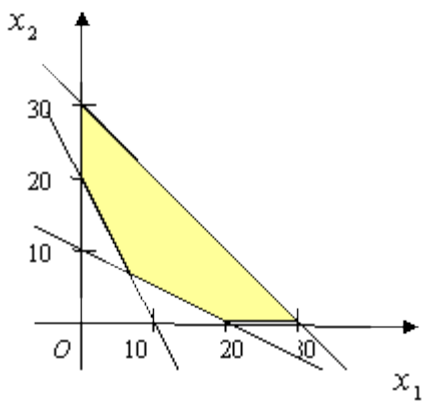
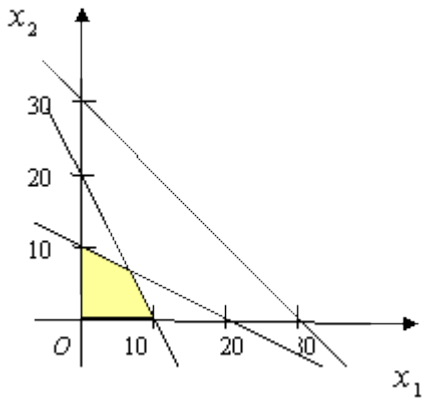
- соответствующая переменная двойственной задачи неотрицательна  $y_j \geq 0$
- соответствующая переменная двойственной задачи произвольна по знаку  $y_j \in \mathbb{R}$
- соответствующее ограничение двойственной задачи является неравенством
- соответствующее ограничение двойственной задачи является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

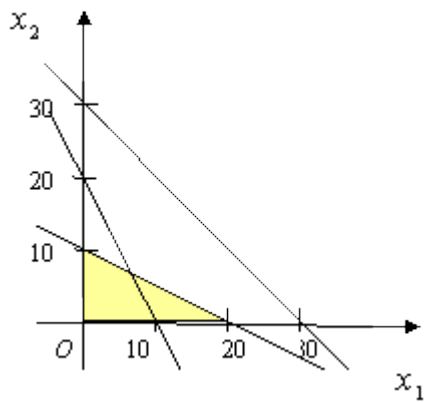
Пусть одна из переменных задачи линейного программирования неотрицательна:  $x_j \geq 0$ . Тогда для двойственной задачи

- 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
Прибыльот 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
	A	B	
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: 0(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

<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1819>

Раздел дисциплины	Задачи
Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых,	Сформулируйте несколько вариантов содержательных постановок задач моделирования работы: - продовольственного магазина - ателье



целочисленных и динамических задач.

- участка цеха
- составления рациона питания

Дана ЗЛП: найти наибольшее значение функции  $L(\bar{x})=3x_1+2x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1+2x_2 \leq 6, \\ x_1+x_2 \geq 1, \\ 2x_1+5x_2 \leq 7, \end{cases}$$

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

Имеются прутки длиной 1 м. Требуется нарезать 200 заготовок длиной 25 см, 250 заготовок длиной 30 см и 150 заготовок длиной 35 см. Количество заготовок, которые можно нарезать из одного прутка по различным вариантам, а также длина концевых отрезков даны в таблице.

Виды заготовок \ Варианты раскроя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	План на заготовки
1 (25 см)	4	0	0	1	1	2	2	0	1	200
2 (30 см)	0	3	1	0	1	1	0	2	2	250
3 (35 см)	0	0	2	2	1	0	1	1	0	150
Длина концевого отрезка, см	0	10	0	5	10	20	15	5	15	

Для производства двух видов продукции используется три вида сырья. Расход сырья на производство единицы каждого вида продукции, запасы, а также прибыль от реализации единиц каждого вида сырья заданы в таблице.

Виды продукции сырья	Виды		Запасы сырья, кг
	1	2	
1	3	8	240
2	4	5	200
3	9	4	360
Прибыль от реализации единицы продукции, у.е.	2	3	

Составить план выпуска продукции, дающий максимальную прибыль.

Решить графически задачу линейного программирования

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

$$\begin{cases} 3x_1+8x_2 \leq 240, \\ 4x_1+5x_2 \leq 200, \\ 9x_1+4x_2 \leq 360, \end{cases}$$

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

Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $L(\bar{x})=3x_1+5x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1+x_2 \geq 8, \end{cases}$$

$$-5x_1 + 2x_2 \leq 10,$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 0,$$

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

Найти наибольшее значение функции

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

при ограничениях:

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

Найти наибольшее значение функции, используя метод искусственного базиса

$$L(\bar{x}) = x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 3x_4$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 6, \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

Дана задача линейного программирования. Составить двойственную к ней задачу. Найти оптимальное решение обеих задач.

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

$$\begin{cases} 3x_1 + 8x_2 \leq 240, & y_1 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 200, & y_2 \\ 9x_1 + 4x_2 \leq 360, & y_3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Дана задача линейного программирования. Составить двойственную к ней задачу. Найти оптимальное решение обеих задач.

Найти наибольшее значение функции

$$L(\bar{x}) = x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 3x_4$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 6, & y_1 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 5, & y_2 \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

Исследовать на экстремум функцию

$$f(\bar{x}) = \frac{x_1^2}{a} + \frac{x_2^2}{b},$$

где  $a \neq 0, b \neq 0$ .

Найти стационарные точки функции

$$f(x) = x_1 x_2, \text{ при условии}$$

$$\varphi(x) = x_1 + x_2 - 1 = 0.$$

Найти стационарную точку функции

$$f(\bar{x}) = x_1^2 + x_1 x_2 + 1/2 x_2^2 + x_1.$$

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.

Найти наибольшее значение функции

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

при ограничениях:

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

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 \text{ — целые.}$$

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.

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

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. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.

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

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

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.

Сырьё	Расход сырья		Запас сырья, т
	на 1 тыс. изделий, т		
	1 вид изделия	2 вид изделия	
А	3	5	18
В	5	3	15

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.

Найти оптимальное решение по производству изделий 1-го и 2-го видов, чтобы прибыль и количество выпускаемых изделий были максимальными, себестоимость минимальной.

В игре участвуют первый и второй игроки, каждый из них может записать независимо от другого цифры 1, 2 и 3. Если разность между цифрами, записанная игроками, положительна, то первый игрок выигрывает количество очков, равное разности между цифрами, и, наоборот, если разность отрицательна, то выигрывает второй игрок. Если разность равна нулю, то игра заканчивается вничью.

У первого игрока три стратегии (варианта действия):  $A_1$  (записать 1),  $A_2$  (записать 2),  $A_3$  (записать 3); у второго игрока также три стратегии:  $B_1, B_2, B_3$  (см. таблицу).

	$B_1 = 1$	$B_2 = 2$	$B_3 = 3$
$A_1 = 1$	0	-1	-2
$A_2 = 2$	1	0	-1
$A_3 = 3$	2	1	0

Задача первого игрока - максимизировать свой выигрыш. Задача второго игрока - минимизировать свой проигрыш или минимизировать выигрыш первого игрока. Платежная матрица имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}_{3 \times 3}.$$

Задача каждого из игроков - найти наилучшую стратегию игры, при этом предполагается, что противники одинаково разумны и каждый из них делает все, чтобы получить наибольший доход.

Найти решение игры, заданной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}_{2 \times 4}.$$

Найти решение игры, заданной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & 6 & 5 \\ 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}_{3 \times 4}.$$

Возможно строительство четырех типов электростанций:  $A_1$  (тепловых),  $A_2$  (приплотинных),  $A_3$  (бесшлюзовых),  $A_4$  (шлюзовых). Состояния природы обозначим через  $P_1, P_2, P_3, P_4$ . Экономическая эффективность строительства отдельных типов электростанций изменяется в зависимости от состояния природы и задана матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 12 \\ 8 & 5 & 3 & 10 \\ 1 & 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}_{4 \times 4}.$$

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

Объект вложения	Кризис	Стабильность	Подъем
Гос. ценные бумаги	0	3	5
Акции	-5	5	13

Найти оптимальное решение, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

### Тематика контрольных работ

Раздел дисциплины	Темы
Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	Составление математических моделей экономических задач. Решение задач графическим и симплексным методом.  Составление двойственной задачи к задаче об оптимальном использовании сырья. Экономическая интерпретация двойственных оценок.

	Решение задач безусловной оптимизации. Решение задач условной оптимизации с помощью функции Лагранжа. Решение транспортных задач закрытого и открытого видов.
Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	Нахождение решения многокритериальной задачи методом идеальной точки. Нахождение компромиссного решения. Решение матричной игры $n \times m$ симплекс-методом.

## 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Раздел дисциплины	Вопросы
Линейное, нелинейное программирование. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математические модели экономических задач.</li> <li>2. Задача оптимального планирования.</li> <li>3. Задача о диете.</li> <li>4. Задача о раскрое.</li> <li>5. Общая постановка задачи линейного программирования.</li> <li>6. Возможное, допустимое, оптимальное решения ЗЛП.</li> <li>7. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.</li> <li>8. Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.</li> <li>9. Теорема об экстремуме целевой функции в случае ограниченной ОДР.</li> <li>10. Теорема об экстремуме целевой функции в случае неограниченной ОДР.</li> <li>11. Теорема об альтернативном оптимуме.</li> <li>12. Алгоритм симплексного метода.</li> <li>13. Симплексные таблицы. Альтернативный оптимум.</li> <li>14. Двойственные задачи линейного программирования.</li> <li>15. Симметричные, несимметричные, смешанные двойственные задачи.</li> <li>16. Основные теоремы двойственности.</li> <li>17. Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения.</li> <li>18. Критерий Сильвестра. Матрица Гессе.</li> <li>19. Теорема Лагранжа.</li> <li>20. Задачи целочисленного программирования.</li> <li>21. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования.</li> <li>22. Математическая модель транспортной задачи.</li> <li>23. Закрытая и открытая транспортная задача.</li> <li>24. Методы нахождения исходного опорного решения транспортной задачи.</li> <li>25. Метод потенциалов.</li> <li>26. Решение открытой транспортной задачи.</li> </ol>
Многокритериальная оптимизация. Теория игр: принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>27. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.</li> <li>28. Оптимальность по Парето.</li> <li>29. Субоптимизация.</li> <li>30. Лексикографическая оптимизация.</li> <li>31. Метод обобщенного критерия.</li> <li>32. Метод идеальной точки.</li> <li>33. Математическая модель нахождения компромиссного решения.</li> <li>34. Предмет и задачи теории игр.</li> <li>35. Решение матричной игры в чистых</li> <li>36. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.</li> </ol>

	<p>37. Решение игр графическим методом.</p> <p>38. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.</p> <p>39. Определение статической игры с полной информацией.</p> <p>40. Игра в нормальной форме.</p> <p>41. Доминирование стратегий. Равновесие Нэша.</p> <p>42. Игры с природой.</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-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
«хорошо»	Стандартный УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
«удовлетворительно»	Пороговый УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне