

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Богдалова Елена Владимировна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 23.05.2025 11:37:45  
Уникальный программный ключ:  
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение инклюзивного высшего образования**  
**«Российский государственный  
университет социальных технологий»  
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
Б1.В.ДЭ.03.02 Теория принятия решений  
наименование дисциплины

09.03.04 «Программная инженерия»  
шифр и наименование направления подготовки

Управление разработкой программных проектов  
направленность (профиль)

Москва 2025

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине «Теория принятия решений»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Разработка требований и проектирование программного обеспечения <sup>4</sup>	ПК-1. Способен разрабатывать требования проектировать программное обеспечение (соответствует ОТФ D)	ПК-1.1 Выполняет анализ требований программному обеспечению
		ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие
		ПК-1.3 Проектирует программное обеспечение
		ПК-1.4 Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода, использовать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода, методы и приемы отладки программного кода
		ПК-1.5 Разрабатывает базы данных
		ПК-1.6 Разрабатывает и использует информационные системы анализа данных на основе математических методов, вычислительных алгоритмов и методов искусственного интеллекта

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (таблица 2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ПК-1		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-1. Студент не способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение (соответствует ОТФ D)	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

	Базовый уровень	ПК-1.1 Выполняет анализ требований к программному обеспечению	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
	Средний уровень	ПК-1.1 Выполняет анализ требований к программному обеспечению	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

	Высокий уровень	ПК-1.1 Выполняет анализ требований к программному обеспечению	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

	Средний уровень	ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
	Высокий уровень	ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-1.3 Проектирует программное обеспечение	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

				оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	
Средний уровень	ПК-1.3 Проектирует программное обеспечение	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.	
Высокий уровень	ПК-1.3 Проектирует программное обеспечение	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Введение в теорию принятия решений Раздел 2. Нелинейные процессы и нелинейный системный анализ Раздел 3. Информационные проблемы поддержки принятия решений Раздел 4. Модели выбора оптимальных альтернатив Раздел 5. Проблемы внедрения технологий поддержки принятия решений	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.	



## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Письменный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде письменного опроса преподавателем обучающихся.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Практическая работа	Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся реферата на заданную тему для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.	Практические задания

---

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Теория принятия решений» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины). Промежуточная аттестация (для оценки уровня и качества подготовки по дисциплине в целом) не предусмотрена.

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в таблице 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
УК-1		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	УК-1.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	УК-1.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	УК-1.1.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
		Умеет	
	Базовый уровень	УК-1.2.	Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень	УК-1.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень	УК-1.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки
		Владеет	
	Базовый уровень	УК-1.3.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.
	Средний уровень	УК-1.3.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень	УК-1.3.	Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала
ПК-1		Знает	
	Недостаточный	ПК-1.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять

	уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»		<i>главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	<i>ПК-1.1.</i>	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	<i>ПК-1.1.</i>	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	<i>ПК-1.1.</i>	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	<i>ПК-1.2.</i>	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	<i>ПК-1.2.</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-1.2.</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	<i>ПК-1.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	<i>ПК-1.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-1.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

### **Задания в форме устного и письменного опроса:**

Устный или письменный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории, ответ предоставляется в устной или письменной форме, в зависимости от того, как запланировано в рабочей программе по данной дисциплине.

### **Задания в форме практических работ**

Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение практических работ является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера, по результатам выполнения практических заданий обучающие оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Задания в форме устного и письменного опроса**

1. Основные понятия в теории принятия решений – «полезность», «рациональность», «оптимизальность».
2. Основные понятия в теории принятия решений – «альтернатива», «решение», «выбор».
3. Классификация методов принятия решений - детерминированные задачи.
4. Классификация методов принятия решений - вероятностные задачи,
5. Классификация методов принятия решений - задачи для условий неопределенности.
6. Классификация методов принятия решений - задачи для условий риска.
7. Проблема эргодичности.
8. Требования, предъявляемые к принятию решений в нелинейном системном анализе.
9. Этапы формирования альтернатив при принятии решений.
10. Информация как ресурс, обеспечивающий выбор метода анализа и обработки данных.
11. Информация как ресурс, обеспечивающий управление принятием решений.
12. Проблемы выбора наилучшей альтернативы в нелинейных процессах.
13. Модели обоснования и поддержки принятия решений.
14. Моделирование информационных технологий поддержки принятия решений.
15. Информационные проблемы при принятии решений.
16. Поиск необходимой информации при принятии решений.

17. Идентификация проблем и постановка целей.
18. Формирование критериев для оценки альтернатив.
19. Детерминированные задачи при принятии решений.
20. Вероятностные задачи при принятии решений.
21. Задачи для условий неопределенности при принятии решений.
22. Задачи для условий риска при принятии решений.
23. Формирование альтернатив.
24. Построение модели для оценки и выбора альтернатив.
25. Выбор наилучшей альтернативы.

Контролируемые компетенции: УК-1, ПК-1.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

### Практические задания

По дисциплине «Теория принятия решений» предусмотрено выполнение обучающимися индивидуальных практических задания в форме доклада по презентации, ответов на вопросы и оформления реферата на заданную преподавателем тему.

#### Примеры практических заданий на решение задач линейного программирования

В общем виде задача линейного программирования (задача Л.П.) формулируется следующим образом: найти максимум или минимум для линейной функции вида

$$f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1.1)$$

при ограничениях

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i, \quad i = \overline{1, m_1}, \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\geq b_i, \quad i = \overline{m_1 + 1, m_2}, \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &= b_i, \quad i = \overline{m_2 + 1, m}, \end{aligned} \right\} \quad (1.2)$$

где обозначено:  $x_j$  – управляющие переменные,  $a_{ij}, b_i, c_j$  – параметры,  $f(x)$  – целевая функция. Задача содержит  $n$  переменных и  $m$  ограничений. Экономический смысл всех величин, входящих в постановку задачи Л.П. (1.1), (1.2), станет понятным ниже.

Рассмотрим два примера экономических задач, сводящихся к рассматриваемым нами линейным моделям.

#### Пример практического задания 1. Оптимальное планирование производства

Пусть некоторое предприятие производит  $n$  типов продукции из  $m$  видов ресурсов. Предположим, что для производства единицы  $j$  – го типа продукции требуется  $a_{ij}$  единиц  $i$  – го вида ресурса.

Матрица  $A = (a_{ij}), i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$  называется *технологической матрицей*.

Пусть  $c_j$  – величина прибыли от реализации единицы  $j$  – той продукции. Обозначим посредством  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  план производства. Тогда функция

$$f(x) = f(X) = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

представляет собой величину прибыли, полученной при реализации плана  $X$ .

Пусть далее  $b_i$  обозначает количество единиц  $i$  – го ресурса, имеющегося у предприятия.

Рассмотрим следующую задачу: найти такой план производства  $X$ , который являлся бы допустимым (удовлетворял всем условиям и ограничениям задачи) и обеспечивал наибольшую прибыль из всех допустимых планов.

**Решение.** Математическая модель этой сугубо экономической задачи имеет вид:

$$\max f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \quad (1.3)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i, \quad i = \overline{1, m}, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{aligned} \right\} \quad (1.4)$$

или в компактной матричной форме

$$\max f(X) = CX \quad (1.3')$$

$$\left. \begin{aligned} AX &\leq B, \\ X &\geq 0, \end{aligned} \right\} \quad (1.4')$$

где  $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  – матрица-строка длины  $n$ ,  $X$  – матрица-столбец высоты  $n$ ,  $X^T = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $A = (a_{ij})$  –  $m \times n$  – матрица и, наконец,  $B$  – матрица-столбец высоты  $m$ ,  $B^T = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ , индекс  $T$  – знак транспонирования матриц.

## Пример практического задания 2. Задача о минимальной потребительской продовольственной корзине (задача о диете).

Задан ассортимент продуктов, имеющих в продаже. Каждый продукт содержит определенное количество питательных веществ. Известен требуемый человеку минимум питательных веществ каждого вида.

Необходимо определить потребительскую продовольственную корзину, имеющую минимальную стоимость.

Параметры задачи:  $n$  – число различных продуктов, имеющих в продаже,  $m$  – число различных питательных веществ, необходимых человеку;  $a_{ij}$  – содержание  $i$  – го питательного вещества в  $j$  – ом продукте,  $i = \overline{1, m}$ ,  $j = \overline{1, n}$ ,  $b_i$  – количество  $i$  – го питательного вещества, необходимого человеку;  $c_j$  – стоимость единицы  $j$  – го продукта.

Обозначим посредством  $x_j$  – количество  $j$  – го продукта, входящего в потребительскую корзину.

**Решение.** Математическая модель рассматриваемой задачи записывается в следующем виде:

$$\min f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \quad (1.5)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\geq b_i, \quad i = \overline{1, m}, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{aligned} \right\} \quad (1.6)$$

или в компактной матричной форме

$$\min f(X) = CX \quad (1.5')$$

$$\left. \begin{array}{l} AX \geq B, \\ X \geq 0. \end{array} \right\} \quad (1.6')$$

### Пример практического задания 3. Оптимальное планирование производства

Пусть некоторое предприятие производит  $n$  типов продукции из  $m$  видов ресурсов. Предположим, что для производства единицы  $j$ -го типа продукции требуется  $a_{ij}$  единиц  $i$ -го вида ресурса.

Матрица  $A = (a_{ij})$ ,  $i = \overline{1, m}$ ,  $j = \overline{1, n}$  называется *технологической матрицей*.

Пусть  $c_j$  – величина прибыли от реализации единицы  $j$ -той продукции.

Обозначим посредством  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  план производства. Тогда функция

$$f(x) = f(X) = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

представляет собой величину прибыли, полученной при реализации плана  $X$ .

Пусть далее  $b_i$  обозначает количество единиц  $i$ -го ресурса, имеющегося у предприятия.

Рассмотрим следующую задачу: найти такой план производства  $X$ , который являлся бы допустимым (удовлетворял всем условиям и ограничениям задачи) и обеспечивал наибольшую прибыль из всех допустимых планов.

**Решение.** Математическая модель этой задачи имеет вид:

$$\max f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \quad (1.3)$$

$$\left. \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = \overline{1, m}, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{array} \right\} \quad (1.4)$$

или в компактной матричной форме

$$\max f(X) = CX \quad (1.3')$$

$$\left. \begin{array}{l} AX \leq B, \\ X \geq 0, \end{array} \right\} \quad (1.4')$$

где  $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  – матрица-строка длины  $n$ ,  $X$  – матрица-столбец высоты  $n$ ,  $X^T = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $A = (a_{ij})$  –  $m \times n$  – матрица и, наконец,  $B$  – матрица-столбец высоты  $m$ ,  $B^T = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ , индекс  $T$  – знак транспонирования матриц.

### Пример практического задания 4. Задача о минимальной потребительской продовольственной корзине (задача о диете).

Задан ассортимент продуктов, имеющих в продаже. Каждый продукт содержит определенное количество питательных веществ. Известен требуемый человеку минимум питательных веществ каждого вида.

Необходимо определить потребительскую продовольственную корзину, имеющую минимальную стоимость.

Параметры задачи:  $n$  – число различных продуктов, имеющих в продаже,  $m$  – число различных питательных веществ, необходимых человеку;  $a_{ij}$  – содержание  $i$ -го питательного вещества в  $j$ -ом продукте,  $i = \overline{1, m}$ ,  $j = \overline{1, n}$ ,



$b_i$  – количество  $i$  – го питательного вещества, необходимого человеку;  $c_j$  – стоимость единицы  $j$  – го продукта.

Обозначим посредством  $x_j$  – количество  $j$  – го продукта, входящего в потребительскую корзину.

**Решение.** Математическая модель рассматриваемой задачи записывается в следующем виде:

$$\min f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \quad (1.5)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\geq b_i, \quad i = \overline{1, m}, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{aligned} \right\} \quad (1.6)$$

или в компактной матричной форме

$$\min f(X) = CX \quad (1.5')$$

$$\left. \begin{aligned} AX &\geq B, \\ X &\geq 0. \end{aligned} \right\} \quad (1.6')$$

#### Пример практического задания 5. Задача о рекламе (на Симплекс-метод)

Пусть некоторая фирма рекламирует свою продукцию с использованием четырех источников массовой информации: телевидения, радио, газет и расклейки объявлений.

Анализ рекламной деятельности фирмы в прошлом показал, что эти средства приводят к увеличению прибыли, соответственно, на 10, 5, 7 и 4 ден. ед. в расчете на 1 ден. ед., затраченную на рекламу.

Всего на рекламу выделено 50000 ден. ед. Из них на телевидение не более 40%, на радио и газеты не более 50%.

Как следует фирме организовать рекламу, чтобы получить максимальную прибыль?

**Решение.** Составим математическую модель задачи.

Пусть  $x_j$  ( $j = \overline{1, 4}$ ) – количество средств, вложенных в  $j$  – ый вид рекламы. Тогда целевая функция задачи записывается следующим образом

$$f(x) = 10x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 \Rightarrow \max \quad (2.1)$$

и ограничения имеют вид

$$\left. \begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &\leq 50000 \\ x_1 &\leq 20000 \\ x_2 + x_3 &\leq 25000 \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1, 4}. \end{aligned} \right\} \quad (2.2)$$

Контролируемые компетенции: УК-1, ПК-1.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

#### Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные понятия в теории принятия решений – «альтернатива», «решение», «выбор», «полезность», «рациональность», «оптимальность» и др.

2. Классификация методов принятия решений (детерминированные задачи, вероятностные задачи, задачи для условий неопределенности и задачи для условий риска).
3. Проблема эргодичности.
4. Требования, предъявляемые к принятию решений в нелинейном системном анализе.
5. Этапы формирования альтернатив.
6. Информация как ресурс, обеспечивающий выбор метода анализа и обработки данных.
7. Информация как ресурс, обеспечивающий управление принятием решений.
8. Проблемы выбора наилучшей альтернативы в нелинейных процессах.
9. Модели обоснования и поддержки принятия решений.
10. Моделирование информационных технологий поддержки принятия решений.
11. Информационные проблемы при принятии решений.
12. Поиск необходимой информации при принятии решений.
13. Идентификация проблем и постановка целей.
14. Формирование критериев для оценки альтернатив.
15. Детерминированные задачи при принятии решений.
16. Вероятностные задачи при принятии решений.
17. Задачи для условий неопределенности при принятии решений.
18. Задачи для условий риска при принятии решений.
19. Формирование альтернатив.
20. Построение модели для оценки и выбора альтернатив. Выбор наилучшей альтернативы.

Контролируемые компетенции: УК-1, ПК-1.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*