

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Факультет Прикладная математика и информатика  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

«Утверждаю»

Зав. кафедрой 

«26» августа 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

образовательная программа направления подготовки  
09.03.03 "Прикладная информатика"  
блок Б1.В.13 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений

Профили подготовки  
Прикладная информатика в биоинформационных технологиях»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3,4, семестр 6,7

Москва  
2020

Составитель / составители: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

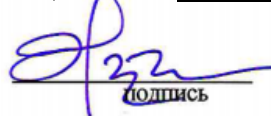
место работы, занимаемая должность

  
подпись

Истомина Т.В.      «22» августа 2020 г.  
Ф.И.О.    Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Никольский А.Е.      «23» августа 2020 г.  
Ф.И.О.    Дата

Согласовано:

*Представитель работодателя или объединения работодателей*

Генеральный директор, АО «Микропроцессорные системы», к.т.н.

(должность, место работы)

  
подпись

Демидов Л.Н.      «26» августа 2020 г.  
Ф.И.О.    Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики

(протокол № 1 от «26» августа 2020 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/  Петрунина Е.В.      «26» августа 2020 г.

подпись    Ф.И.О.    Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О/

## 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

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК-1	<p>Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе</p> <p>ПК-1.1. Знает инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основные методики и нотации обследования и описания предприятия; терминологию и нотации, используемые при формировании требований к программного обеспечению.</p> <p>ПК-1.2. Умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки информационных систем; выполнять анализ объектов автоматизации, осуществлять выбор инструментов для описания предметной области; выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками подбора типовых решений для удовлетворения информационных потребностей пользователя; основными методиками обследования предприятия; навыками обследования предприятия и выявления требований.</p>

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 самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций	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. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основных инструментах и методах определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций	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. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные принципы, инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций	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	<p>ПК-1.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание основных принципов, инструментов и методов определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>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</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.</p>
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	<p>ПК-1.2. Студент испытывает затруднения при систематизации разнородных данных, не умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки информационных систем</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>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</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.</p>

Средний уровень	ПК-1.2. Студент умеет самостоятельно анализировать и систематизировать разнородные данные, умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки информационных систем.	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. Студент свободно умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки информационных систем.	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. Студент владеет основными навыками подбора типовых решений для удовлетворения информационных потребностей пользователя	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-1.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, навыками подбора типовых решений для удовлетворения информационных потребностей пользователя	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, практические .

	Высокий уровень	ПК-1.3. Студент свободно владеет навыками подбора типовых решений для удовлетворения информационных потребностей пользователя	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.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-1		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ПК-1.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-1.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-1.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-1.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-1.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-1.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-1.2.	<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	ПК-1.3.	<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	ПК-1.3.	<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	ПК-1.3.	<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 обучающиеся оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

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

##### **Семестр 6**

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

1. Основные понятия в теории принятия решений – «полезность», «рациональность», «оптимальность».
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.

Контролируемые компетенции: ПК-1.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

## Семестр 7

1. Идентификация проблем и постановка целей.
2. Формирование критериев для оценки альтернатив.
3. Детерминированные задачи при принятии решений.
4. Вероятностные задачи при принятии решений.
5. Задачи для условий неопределенности при принятии решений.
6. Задачи для условий риска при принятии решений.
7. Формирование альтернатив.
8. Построение модели для оценки и выбора альтернатив.
9. Выбор наилучшей альтернативы.
10. Как рассчитываются приоритеты вариантов по каждому критерию?
11. Как вычисляются приоритеты вариантов относительно цели и выбирается лучший вариант?
12. Какие критерии называются однородными? Как преобразовать неоднородные критерии в однородные? Фактор времени в моделях и технологиях поддержки принятия решений.
13. Внедрение инструментов поддержки принятия решений.
14. Внедрение моделей поддержки принятия решений.
15. Внедрение технологий поддержки принятия решений.
16. Разработка критериев и индикаторов для мониторинга решений.
17. Мониторинг исполнения решений.
18. Оценка результатов внедрений.
19. Охарактеризуйте аддитивную и мультипликативную функции полезности.
20. Дайте классификацию мер (числовых характеристик) риска; укажите основные меры для каждого класса.

## Задания в форме практических работ. Разноуровневые задачи

### Пример практического задания 1.

Директор предприятия должен выбрать одну из четырех стратегий долгосрочного развития предприятия. (стратегии  $A_1, A_2, A_3, A_4$ ). По расчетам экспертов успех будет зависеть от развития экономической ситуации в стране, при этом выделено четыре варианта ее развития:  $B_1, B_2, B_3, B_4$ . (какой именно произойдет, предсказать нельзя).

Экспертные оценки прибыли  $a_{ij}$  (млн. руб.) для каждой стратегии  $A_i$  и экономической ситуации  $B_j$  представлены в таблице:

$A_i \setminus B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	9	4	6	8
$A_2$	7	7	2	7

$A_3$	1	7	8	3
$A_4$	5	4	5	3

Выберете оптимальную стратегию, используя критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица (при  $\alpha=0,5$  и  $\alpha=0,9$ ).

### Пример практического задания 2.

Юридическая фирма для разрешения конфликтной ситуации может применить одну из трех стратегий  $A_1, A_2$  и  $A_3$ . При этом результат разрешения ситуации зависит от того, каковы будут действия противоположной стороны (возможные варианты  $B_1, B_2, B_3, B_4$ ). Результат разрешения конфликта описывается платежной матрицей (относительно выгоды юридической фирмы):

$A_i \setminus B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	7	5	6	7
$A_2$	6	9	10	11
$A_3$	5	7	8	9

Найти вероятности, с которой юридической фирме следует применять возможные стратегии поведения.

### Пример практического задания 3.

Из трех холодильников  $A_i, i = 1..3$ , вмещающих мороженную рыбу в количествах  $a_i$ , необходимо последнюю доставить в пять магазинов  $B_j, j = 1..5$  в количествах  $b_j$ . Стоимости перевозки 1т рыбы из холодильника  $A_i$  в магазин  $B_j$  заданы в виде матрицы  $C = (c_{ij})_{3 \times 5}$ .

Написать математическую модель задачи и спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной. Решить задачу методом потенциалов.

$$\begin{array}{ll}
 a_1=320, & b_2=140, \\
 a_2=280, & b_3=110, \\
 a_3=250, & b_4=230, \\
 b_1=150, & b_5=220
 \end{array}
 \quad C = \begin{pmatrix} 20 & 23 & 20 & 15 & 24 \\ 29 & 15 & 16 & 19 & 29 \\ 6 & 11 & 10 & 9 & 8 \end{pmatrix}$$

### Пример практического задания 4.

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

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

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 5.

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:

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

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

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 6. 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 имеет вид:

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

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

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 7. 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 8. 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:

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

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

или в компактной матричной форме

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

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

Контролируемые компетенции: ПК-1.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

### Пример практического задания 9. 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

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

Задания в форме тестирования

1. При каких значениях  $\alpha$  критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

а)  $>0$ .

б)  $=1$ .

в)  $<0$ .

2. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения:

а) он минимизируется;

б) он максимизируется;

в) он не всегда дает однозначный ответ.

3. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны.

Цена игры положительна:

а) да,

б) нет,

в) нет однозначного ответа.

4. Из каких элементов состоит дерево решений:

а) узлы,

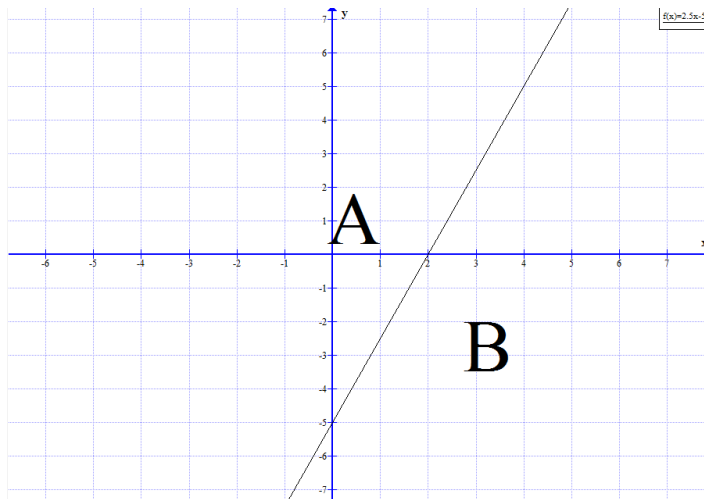
б) ветви,

в) корни,

г) листья.

5. Какая область рисунка соответствует множеству решений неравенства  $5x - 2y \leq$

10:



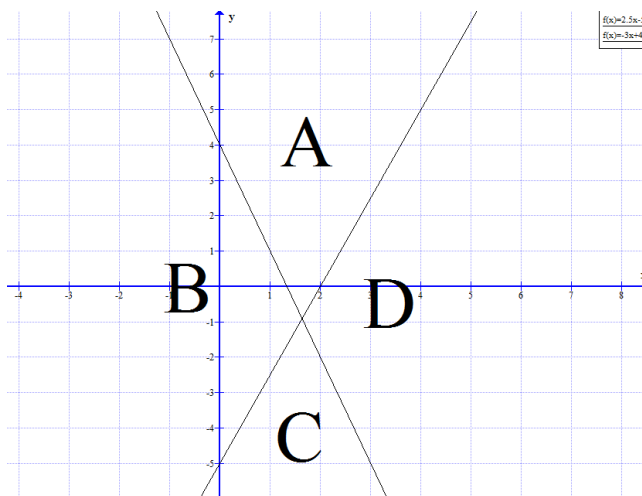
- а) А,
- б) В,
- в) А и В вместе,
- г) ни один из вариантов.

6. Что показывает градиент функции:

- а) направление наискорейшего роста значений функции,
- б) направление наискорейшего уменьшения значений функции,
- в) А и В вместе,
- г) ни один из вариантов.

7. Какая из областей соответствует множеству решений системы неравенств

$$\begin{cases} 5x - 2y \leq 10, \\ 3x + y \geq 4. \end{cases}$$



- а) А,
- б) В,
- в) С,
- г) D.

8. Если в транспортной задаче запасы поставщиков равны потребностям покупателей, то модель такой задачи называется:

- а) закрытой,
- б) открытой,
- в) подходящей,
- г) простой.

9. Сколько седловых точек у данной матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 6 & 4 & 5 \\ -2 & 5 & 3 & 7 \\ 8 & 7 & -2 & 6 \end{pmatrix}$

- а) 0,
- б) 1,
- в) 2,
- г) 3.

10. Транспортная задача относится к какому классу задач теории принятия решений:

- а) задачи принятия решений в условиях риска,
- б) задачи принятия решений в условиях определенности,
- в) задачи принятия решений в условиях неопределенности,
- г) задачи принятия решений в условиях конфликта.

1.	б
2.	г
3.	а
4.	в
5.	в
6.	б
7.	а
8.	г
9.	г
10.	б

Контролируемые компетенции: 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», «оптимизальность» 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.

Контролируемые компетенции: ПК-1.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

### Вопросы к экзамену

1. Идентификация проблем и постановка целей.
2. Формирование критериев для оценки альтернатив.
3. Детерминированные задачи при принятии решений.
4. Вероятностные задачи при принятии решений.
5. Задачи для условий неопределенности при принятии решений.
6. Задачи для условий риска при принятии решений.
7. Формирование альтернатив.
8. Построение модели для оценки и выбора альтернатив.
9. Выбор наилучшей альтернативы.
10. Как рассчитываются приоритеты вариантов по каждому критерию?
11. Как вычисляются приоритеты вариантов относительно цели и выбирается лучший вариант?
12. Какие критерии называются однородными? Как преобразовать неоднородные критерии в однородные? Фактор времени в моделях и технологиях поддержки принятия решений.
13. Внедрение инструментов поддержки принятия решений.
14. Внедрение моделей поддержки принятия решений.
15. Внедрение технологий поддержки принятия решений.
16. Разработка критериев и индикаторов для мониторинга решений.
17. Мониторинг исполнения решений.
18. Оценка результатов внедрений.
19. Охарактеризуйте аддитивную и мультипликативную функции полезности.
20. Дайте классификацию мер (числовых характеристик) риска; укажите основные меры для каждого класса.

Контролируемые компетенции: ПК-1.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*