

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Т.Р. Змызгова

«31» августа 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность

Интеллектуальные информационные системы и технологии

Форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Методы и системы принятия решений» составлена в соответствии с учебным планом программы бакалавриата: «Прикладная информатика», (Интеллектуальные информационные системы и технологии), утвержденным для очной и заочной форм обучения 30 августа 2021 г.


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» 30.08.2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил:
старший преподаватель
кафедры ПОАС

 /Ю. В. Адаменко/

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»

 /В. К. Волк/

Специалист
по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела

 /Г. В. Казанкова/

Начальник
Управления образовательной
деятельности

 /С.Н. Синицын/

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетные единицы трудоемкости (108 академических часов)

| Виды учебной работы | Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий (акад. часов) | | | |
|-------------------------------|---|-------------|------------------------|-------------|
| | Очная форма обучения | | Заочная форма обучения | |
| | Всего | 6-й семестр | Всего | 6-й семестр |
| Аудиторные занятия: | 48 | 48 | 10 | 10 |
| Лекции | 16 | 16 | 4 | 4 |
| Лабораторные работы | 32 | 32 | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа: | 60 | 60 | 98 | 98 |
| Выполнение контрольной работы | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Прочие виды | 24 | 24 | 62 | 62 |
| Вид промежуточной аттестации | зачет | зачет | зачет | зачет |
| Общая трудоемкость | 108 | 108 | 108 | 108 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы и системы принятия решений» относится к вариативной части цикла дисциплин «Основы теории систем и искусственного интеллекта» Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Основы программной инженерии;
- Дискретная математика;
- Математическая логика;
- Теория вероятностей и математическая статистика.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Методы и системы принятия решений», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин: «Интеллектуальные информационные системы и технологии», «Технологии машинного обучения», «Технологии проектирования информационных систем», «Проектный практикум» и пр., а также при выполнении выпускной квалификационной работы в части подготовки технической документации созданного программного продукта.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы и системы принятия решений» являются: изучение принципов построения систем поддержки принятия решений (ППР) и современных методов поддержки принятия решений; изучение и освоение методов математического программирования при решении оптимизационных задач в области экономики, планирования и проектирования.

Задачи дисциплины: освоение методов и средств формализации предметных задач с помощью математических моделей, освоение алгоритмов и методов нахождения оптимального решения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- Способность организовывать и проводить работы по исследованию объектов профессиональной деятельности, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе на основе анализа бизнес-процессов предметной области (ПК-3);
- Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, систем управления базами данных. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервис (ПК-8);

- Владение классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами (ПК-12);
- Владение методами управления программными проектами и готовность осуществлять контроль версий (ПК-13);
- Способность принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- классификацию задач методов оптимизации (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- технологию решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, способы экономической интерпретации получаемых решений прикладных задач (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15).

Уметь:

- анализировать социально-экономические проблемы и формулировать математическую модель задачи (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- применяет математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели реальных процессов и ситуаций (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15).

Владеть:

- навыками практической работы по решению оптимизационных задач (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);
- навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15);

- методами решения оптимизационной задачи в зависимости от ее особенности и наличия инструментальных компьютерных средств ее решения (УК-2; УК-3; ПК-3; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-15).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | | |
|---------|---------------------|---|---|-------------|---------------|-------------|
| | | | Очная форма | | Заочная форма | |
| | | | Лекции | Лаб. работы | Лекции | Лаб. работы |
| Рубеж 1 | 1. | Тема 1 «Введение. Основные понятия. СППР» | 2 | 4 | 0,5 | 0,5 |
| | 2. | Тема 2 «Методы принятия решений в условиях определенности» | 4 | 4 | 1 | 0,5 |
| | | Рубежный контроль № 1 | | 2 | - | |
| Рубеж 2 | 3. | Тема 3 «Определение важности критериев» | 2 | 4 | 0,5 | 1 |
| | 4. | Тема 4 «Оценки возможных решений. Нечеткая логика.» | 2 | 4 | | 1 |
| | 5. | Тема 5 «Привлечение экспертов к процессу принятия решений.» | 2 | 4 | 1 | 1 |
| | 6. | Тема 6 «Методы принятия решений в условиях неопределенности.» | 2 | 4 | 0,5 | 1 |
| | 7. | Тема 7 «Согласование групповых решений.» | 2 | 4 | 0,5 | 1 |
| | | Рубежный контроль № 2 | | 2 | - | - |
| | | Всего: | | 16 | 32 | 4 |

4.2. Содержание лекционных занятий

Рубеж 1 «Основные понятия теории СППР»

Тема 1 «Введение. Основные понятия. СППР»

Терминология. Цель принятия решения, альтернативы, критерии, ЛПР (лицо, принимающее решение). Основные этапы принятия решений. Формирование набора альтернатив и критериев. Проблемы принятия решений человеком. Кратковременная и долговременная память. Стратегии принятия решений человеком. Психологические теории поведения человека при принятии решений. Общая постановка задачи принятия решений при многих критериях. Множество Парето. Системы поддержки принятия решений (СППР).

Тема 2 «Методы принятия решений в условиях определенности»

Исследование пространства решения. Принятие решений при объективных моделях. Оценка сложности операций при принятии решения. Процедуры оценки векторов. Процедуры поиска удовлетворительных решений. Аксиомы рационального поведения. Парадокс Алле. Многокритериальная

теория полезности (MAUT). Метод ЗАПРОС. Методы, не требующие ранжирования критериев. Методы, основанные на информации о допустимых значениях критериев. Методы иерархического упорядочивания вариантов на заданном множестве критериев. Методы, основанные на количественном выражении предпочтений ЛПР на множестве критериев

Рубеж 2 «Методы принятия управленческих решений».

Тема 3 «Определение важности критериев»

Теория важности критериев. Свертка критериев. Однородность критериев. Методы определения качественной важности критериев. Определение количественной важности критериев. Методы определения коэффициентов важности критериев.

Тема 4 «Оценки возможных решений. Нечеткая логика.»

Нечеткие множества. Нечеткая логика. Нечеткие выводы. Лингвистические переменные. Оценка вариантов решений методом анализа иерархий. Метод отношения предпочтений ЛПР.

Тема 5 «Привлечение экспертов к процессу принятия решений.»

Методы экспертных оценок: Метод Дельфи и его модификации. Метод минимального расстояния. Метод ранжирования альтернатив. Метод шкалирования. Экспертные системы (ЭС): Назначение и особенности работы ЭС. Приобретение знаний. Взаимодействие инженеров по знаниям и экспертов. Использование ЭС при поддержке принятия решений.

Тема 6 «Методы принятия решений в условиях неопределенности.»

Учет неопределенных пассивных условий. Учет неопределенных активных условий. Метод расчета платежной матрицы.

Тема 7 «Согласование групповых решений.»

Принятие решений в малых группах. Принципы голосования. Метод идеальной точки. Согласование групповых решений методом ранжирования по Парето. Методы кластеризации

4.3. Лабораторные занятия

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | |
|---------|---------------------|---|---|---------------|
| | | | Очная форма | Заочная форма |
| | | | Лаб.работы | Лаб.работы |
| Рубеж 1 | 1. | Лабораторная работа 1 «Введение. Основные понятия. СППР» | 4 | 0,5 |
| | 2. | Лабораторная работа 2 «Методы принятия решений в условиях определенности» | 4 | 0,5 |
| | | Рубежный контроль № 1 | 2 | - |
| Рубеж 2 | 3. | Лабораторная работа 3 «Определение важности критериев» | 4 | 1 |
| | 4. | Лабораторная работа 4 «Оценки возможных решений. Нечеткая логика.» | 4 | 1 |

| | | | |
|--------|--|----|---|
| 5. | Лабораторная работа 5 «Привлечение экспертов к процессу принятия решений.» | 4 | 1 |
| 6. | Лабораторная работа 6 «Методы принятия решений в условиях неопределенности.» | 4 | 1 |
| 7. | Лабораторная работа 7 «Согласование групповых решений.» | 4 | 1 |
| | Рубежный контроль № 2 | 2 | - |
| Всего: | | 32 | 6 |

4.4. Контрольная работа

Контрольная работа посвящена проверки базовых знаний по дисциплине, указанна в разделе 8.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы и системы принятия решений» преподается в течение одного семестра в виде лекционных и лабораторных занятий, на которых происходит объяснение, усвоение, проверка материала.

На лекционных занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала (текстовой, графической и цифровой информации), мультимедийных форм презентаций.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, общение в интерактивном режиме.

Самостоятельная работа студента, наряду с лабораторными аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном или опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологии разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Часть лабораторных работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Microsoft Office Word и Microsoft Office Excel. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

В качестве форм рубежного контроля используется беседа по материалам лекционных занятий и выполнение и защита лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся очной и заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. | |
|---|--|------------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 13 | 59 |
| 1. Методологические основы теории принятия решений | 2 | 10 |
| 2. Основные понятия исследования операций | 2 | 10 |
| 3. Критерии принятия решений | 2 | 10 |
| 4. Марковские модели принятия решений | 2 | 10 |
| 5. Элементы теории массового обслуживания | 2 | 10 |
| 6. Элементы теории игр | 3 | 9 |
| Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие) | 7 | 3 |
| Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж) | 4 | - |
| Выполнение контрольной работы | 18 | 18 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Всего: | 60 | 98 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа.
3. Отчеты студентов по лабораторным работам.
4. Банк вопросов и заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Банк вопросов и заданий к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

| № | Наименование | Содержание | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|--|--|--------------|
| | | Распределение баллов для экзамена | | | | |
| | | Посещение лекций и лабораторных занятий | Выполнение контрольной работы | Выполнение лабораторных работ | Рубежные контроли № 1 и № 2 | Зачет |
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии) | До 12 баллов (24 * 0,5 балл = 12 б.) | До 9 баллов | До 35 баллов (7 * 5 баллов = 35 б.) | До 14 баллов (2 * 7 баллов = 14 б.) | До 30 баллов |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – не зачтено; 61...100 – зачтено | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать не менее 50 баллов и выполнить лабораторные работы и защитить контрольную работу, выполнить рубежные контроли № 1 и № 2.</p> <p>Для получения зачета «автоматом» студенту необходимо набрать за семестр минимум 61 балл.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие на консультациях, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлен зачет «автоматически».</p> | | | | |

| № | Наименование | Содержание |
|---|---|--|
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра | <p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов и не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита невыполненных студентом лабораторных работ – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля – до 8 баллов; - выполнение письменных работ по теме, предложенной преподавателем – до 10 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и зачет проводятся в форме беседы по вопросам и выполнения практических заданий.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основную материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Билеты для рубежных контролей состоят из одного вопроса и одного практического задания. На подготовку к ответу студенту отводится время не менее 40 минут. Преподаватель оценивает в баллах ответ каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится по билетам, которые состоят из 2 вопросов и практического задания. Ответы на каждый вопрос оцениваются до 10 баллов, выполнение практического задания оценивается до 10 баллов. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу на зачете, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в орготдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерный список вопросов к зачету:

1. Концепции и парадигмы разработки решений.
2. Общие постановки задач оптимального управления. Факторы, определяющие эффективность решений.
3. Классификация задач принятия решений.
4. Обзор методов оптимизации для принятия решения
5. Имитационное моделирование в принятии решений.
6. Метод критического пути
7. Метод оценки и обзора программ
8. Оптимизация сетевой модели

9. Модель экономического роста Солоу-Свэна.
10. Модели расширяющейся экономики. Модель фон Неймана.
11. Метод экономического анализа «затраты – выпуск» В.В. Леонтьева.
12. Модель равновесия Л. Вальраса.
13. Модели поведения потребителя
14. Модели производителя
15. Модель Эванса
16. Задачи многокритериального выбора. Критерии решения задачи.
17. Принцип и множество Эджворта-Парето
18. Метод анализа иерархий
19. Обзор развития теории игр.
20. Выбор решения при неопределенности как игра с природой
21. Что следует понимать под решением игры со строгим соперничеством.
22. Связь теории игр с линейным программированием.
23. Кооперационные и некооперационные игры.
24. Экспертные методы принятия решений

Примерные вопросы для рубежных контролей

Рубежный контроль 1:

1. Понятия оптимизационной задачи и оптимизационной модели. Критерии оптимальности. Целевая функция. Область допустимых решений. Ограничения.
2. Классификация ЗО по виду целевой функции и ограничениям.
3. Общая схема построения математических моделей задач ЛП.
4. Задача об оптимальном использовании ресурсов (задача планирования производства).
5. Задача составления рациона.
6. Задача о выборе или о назначениях.
7. Задача об использовании мощностей (задача о загрузке оборудования).
8. Задача о раскрое материалов.
9. Общая постановка ЗЛП.
10. Свойства решений ЗЛП.
11. Геометрическая интерпретация ЗЛП.
12. Геометрическая интерпретация симплексного метода решения ЗЛП.
13. Взаимно двойственные задачи ЛП и их свойства.
14. Формулировки первой и второй теоремы двойственности.
15. Объективно обусловленные оценки и их свойства.

1. Из пункта А в пункт Б ежедневно отправляются скорые и пассажирские поезда. Наличный парк вагонов разных типов, из которых ежедневно можно комплектовать данные поезда, и число пассажиров, вмещающихся в каждом из вагонов, приведены ниже

| Вагон | Число вагонов в поезде | | Число пассажиров | Парк вагонов |
|--------------|------------------------|--------------|------------------|--------------|
| | скором | пассажирском | | |
| Багажный | 1 | 1 | - | 12 |
| Почтовый | 1 | - | - | 8 |
| Плацкартный | 5 | 8 | 58 | 81 |
| Купированный | 6 | 4 | 40 | 70 |
| Мягкий | 3 | 1 | 32 | 26 |

Постройте ММ задачи, на основании которой можно определить количество скорых и пассажирских поездов, при которых число перевозимых пассажиров достигает максимума.

2. В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить $2,5\text{ м}^3$ коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать $2,5\text{ м}^3$ еловых и $7,5\text{ м}^3$ пихтовых лесоматериалов. Для приготовления листов фанеры по 100 м^2 требуется 5 м^3 еловых и 10 м^3 пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 м^3 еловых и 180 м^3 пихтовых лесоматериалов. Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести, по крайней мере, 10 м^3 пиломатериалов и 1200 м^2 фанеры. Доход с 1 м^3 пиломатериалов составляет 160 руб., а со 100 м^2 фанеры – 600 руб. Постройте математическую модель для нахождения плана производства, максимизирующего доход.

3. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$z(x) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \min \qquad z(x) = 50x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$$

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 0, \\ 3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 5x_1 + 4x_2 \geq 20, \\ x_1 - x_2 \geq 0. \end{cases} \qquad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ 8x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ 5x_1 + 6x_2 \leq 30, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

4. Решить симплексным методом следующие задачи:

$$z(x) = -4x_1 - 2x_2 + x_3 \rightarrow \min \qquad z(x) = 3x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\text{а) } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 18, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3. \end{cases} \qquad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 12, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Рубежный контроль 2:

1. Математическая модель транспортной задачи. Типы транспортных задач.

2. Целочисленное программирование. Метод Гомори.
3. Понятие экстремума функции. Точки локального и глобального экстремума. Поверхность уровня. Понятие градиента и его геометрическая интерпретация. Понятие матрицы Гессе и ее классификация.
4. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.
5. Необходимые и достаточные условия условного экстремума.
6. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Условия Куна-Таккера.
7. Постановка ЗНЛП, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения.
8. Принципы построения численных методов поиска безусловного экстремума. Классификация методов.
9. Постановка задачи нелинейного программирования и основные определения: обобщенная и классическая функция Лагранжа, градиент и второй дифференциал обобщенной функции Лагранжа.
10. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума.
11. Назначение и области применения сетевого планирования и управления.
12. Сетевая модель и ее основные элементы: событие, работа, путь.
13. Порядок и правила построения сетевых графиков.
14. Предмет, задачи и цель теории игр. Основные понятия: игра, игроки, выигрыш, ход, стратегия, оптимальная стратегия. Виды игры.

7. Используя графический метод, найти наибольшее и наименьшее значения следующих функций:

$$z(x) = (x_1 - 6)^2 + (x_2 - 2)^2$$

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 3x_1 + x_2 \leq 15, \\ x_1 + x_2 \geq 1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2. \end{cases}$$

$$z(x) = 2x_1 - 0.2x_1^2 + 3x_2 - 0.2x_2^2$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2. \end{cases}$$

8. Найти экстремумы функций:

$$\text{а) } z(x) = x_1x_2 + x_2x_3 \text{ при ограничениях } \begin{cases} x_1 + x_2 = 2, \\ x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

$$\text{б) } z(x) = x_1 - x_2 + 4 \text{ при ограничениях } 4x_1 - x_2^2 = 0.$$

9. В области решений системы $\begin{cases} 0 \leq x_1 \leq 5, \\ 0 \leq x_2 \leq 10. \end{cases}$ найти условные экстремумы

функции $z(x) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2$ при условии $x_1 + x_2 = 7$.

10. Решить задачу целочисленного программирования методом Гомори, методом ветвей и границ:

$$\begin{array}{l} z(x) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \\ \left. \begin{array}{l} x_1 + x_2 \leq 13, \\ x_1 - x_2 \leq 6, \\ -3x_1 + x_2 \leq 9, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 \in Z \end{array} \right\} \text{ а) } \end{array} \quad \begin{array}{l} z(x) = 5x_1 + 7x_2 \rightarrow \min \\ \left. \begin{array}{l} -3x_1 + 14x_2 \leq 78, \\ 5x_1 - 6x_2 \leq 26, \\ x_1 + 4x_2 \geq 25, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 \in Z \end{array} \right\} \text{ б) } \end{array}$$

11. Упростить игру. Найти гарантированные результаты для каждого игрока. Если существует седловая точка, то найти решение игры в чистых стратегиях. Если седловой точки нет, то найти решение игры в смешанных стратегиях:

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 & 0 & 1 \\ 4 & 6 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 4 & 4 & 1 & 4 \\ 3 & 5 & 6 & 3 \\ 1 & 0 & 6 & 2 \end{pmatrix}.$$

12. Решить матричную игру итерационным методом: $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & -3 \end{pmatrix}.$

13. Графическим методом найти решение игры, заданной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & -1 \\ 3 & 7 \\ 4 & 6.5 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 5 & 4 \\ 1 & 5 \\ 3 & -2 \\ 2.5 & 1 \end{pmatrix}.$$

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Осипова, В. А. Математические методы поддержки принятия решений : учебное пособие / В.А. Осипова, Н.С. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 134 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5c57e1509e2877.85248006. - ISBN 978-5-16-014248-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1673160>. – Режим доступа: по подписке.
2. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений: Учебное пособие / Никонов О.И., Кругликов С.В., Медведева М.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 100 с. ISBN 978-5-9765-3142-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949757> – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : учебное пособие / В. Г. Дорогов, Я. О. Теплова. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0486-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007483>. – Режим доступа: по подписке.
2. Доррер, Г. А. Методы и системы принятия решений: Учебное пособие / Доррер Г.А. - Краснояр. СФУ, 2016. - 210 с.: ISBN 978-5-7638-3489-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978605>. – Режим доступа: по подписке.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной формы обучения:

1. Адаменко Ю.В. Методы и системы принятия решений. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ (На правах рукописи)
2. Рекомендации к выполнению контрольной работы для студентов очной и заочной формы обучения:

Контрольная работа по дисциплине «Методы и системы принятия решений»

Вариант 1

1. Предприятие электронной промышленности выпускает две модели радиоприемников. Каждая модель производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии - 55 изделий, второй - 64. На радиоприемник первой модели расходуется 19 однотипных элементов электронных схем, второй модели - 10. Наибольший суточный запас используемых элементов равен 910 ед. Прибыль от реализации одного радиоприемника первой и второй моделей - соответственно 2700 и 4000 ден.ед. Наибольший суточный спрос на радиоприемники второй модели не превышает 35 шт., а спрос на радиоприемники первой модели не бывает больше

спроса на радиоприемники второй модели. Постройте ММ задачи, на основании которой можно определить суточные объемы производства радиоприемников первой и второй моделей, при продаже которых будет достигнут максимум прибыли.

2. Имеются корма двух видов: сено и силос. Их можно использовать для кормления скота в количестве соответственно не более 26 и 84 кг. Постройте модель на основе которой можно составить кормовой рацион минимальной стоимости, в котором содержится не менее 52 кормовых единиц, не менее 1,6 кг перевариваемого протеина, не менее 145 г кальция, не менее 74 г фосфора. Данные о питательности кормов и их стоимости в расчете на 1 кг приведены в таблице.

| Питательные вещества | Корма | |
|-------------------------|-------|-------|
| | сено | силос |
| Кормовые единицы, кг | 0,7 | 0,5 |
| Протеин, г | 50 | 16 |
| Кальций, г | 1,7 | 3,1 |
| Фосфор, г | 3,4 | 2,3 |
| Себестоимость, руб./кг. | 33 | 42 |

3. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$z(x) = 50x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ 8x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ 5x_1 + 6x_2 \leq 30, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

4. Решить симплексным методом следующую задачу:

$$z(x) = 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 3, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 \leq 1, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4.$$

5. Составить экономико-математическую модель задачи. Найти оптимальное распределение поставок и минимальные затраты на перевозку.

| Поставщики | Мощность поставщиков | Потребители и их спрос | | |
|------------|----------------------|------------------------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 |
| | | 60 | 60 | 50 |
| 1 | 50 | 2 | 3 | 2 |
| 2 | 70 | 2 | 4 | 5 |
| 3 | 60 | 6 | 5 | 7 |

Нелинейное программирование
Вариант 1

1. Найти точки безусловного экстремума функции:

$$x_1^2 - x_1 \cdot x_2 + x_2^2 - 2x_1 + x_2 \rightarrow \text{extr}$$

2. Найти условный экстремум:

$$x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$(x_1 - 1)^2 + x_2^2 = 4$$

3. Найти условный экстремум:

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 \leq 5 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 3 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$$

Сетевые модели

Вариант 1

1. Определите кратчайший путь из пункта 1 в пункт 7 (рис.1).

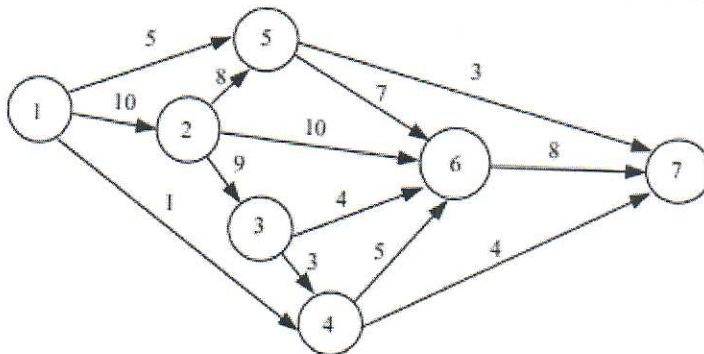


Рис. 1

2. Постройте сетевую модель разработки и производства станков, используя упорядочение работ из таблицы. Исходные данные задачи №

Исходные данные задачи №2

| Работа | Непосредственно предшествующие работы | Время, ед. времени |
|---|---------------------------------------|--------------------|
| А – составление сметы затрат | – | 3 |
| В – согласование оценок | А | 6 |
| С – покупка собственного оборудования | В | 1 |
| Д – подготовка конструкторских проектов | В | 2 |
| Е – строительство основного цеха | Д | 1 |
| Г – монтаж оборудования | С,Е | 5 |
| Ж – испытание оборудования | Г | 4 |
| И – определение типа модели | Д | 9 |
| К – проектирование внешнего корпуса | Д | 7 |
| Л – создание внешнего корпуса | И,К | 6 |
| М – конечная сборка | Г,Л | 3 |
| Н – контрольная проверка | К | 7 |

3. Определите критические пути и указанные параметры работ в сетевой модели (рис.1).

Теория игр и принятия решений

Вариант 1

1. Упростить игру. Найти гарантированные результаты для каждого игрока. Если существует седловая точка, то найти решение игры в чистых стратегиях. Если седловой точки нет, то найти решение игры в смешанных стратегиях.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 3 \\ 0 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Графическим методом найти решение игры, заданной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 6 & 0 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Симплексным методом найти решение игры, заданной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Фирма рассматривает вопрос о строительстве станции технического обслуживания (СТО) автомобилей. Составлена смета расходов на строитель-

ство станции с различным количеством обслуживаемых автомобилей, а также рассчитан ожидаемый доход в зависимости от удовлетворения прогнозируемого спроса на предлагаемые услуги СТО (прогнозируемое количество обслуженных автомобилей в действительности). В зависимости от принятого решения - проектного количества обслуживаемых автомобилей в сутки (проект СТО) R_j и величины прогнозируемого спроса на услуги СТО -57 построена нижеследующая таблица ежегодных финансовых результатов (доход, д. е.):

| Проект СТО | Прогнозируемая величина удовлетворенности спроса | | | | | |
|------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 20 | -120 | 60 | 240 | 250 | 250 | 250 |
| 30 | -160 | 15 | 190 | 380 | 390 | 39- |
| 40 | -210 | -30 | 150 | 330 | 500 | 500 |
| 50 | -270 | -80 | 100 | 280 | 470 | 600 |

Определите наилучший проект СТО с использованием критериев Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. it.kgsu.ru - Сайт кафедры ИТ и МПИ «Шаг за шагом»
2. citforum.ru - Сервер Информационных Технологий: книги, статьи, дайджесты, описания, руководства.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Microsoft PowerPoint 2003.

Для организации лабораторных занятий используется Microsoft Project 2007 и выше.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Информационный менеджмент»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
09.03.03 – Прикладная информатика
Направленность:
Интеллектуальные информационные системы и технологии

Формы обучения: очная, заочная
Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)
Семестр: 6
Вид промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины:

Тема 1 «Введение. Основные понятия. СППР»

Терминология. Цель принятия решения, альтернативы, критерии, ЛПР (лицо, принимающее решение). Основные этапы принятия решений. Формирование набора альтернатив и критериев. Проблемы принятия решений человеком. Кратковременная и долговременная память. Стратегии принятия решений человеком. Психологические теории поведения человека при принятии решений. Общая постановка задачи принятия решений при многих критериях. Множество Парето. Системы поддержки принятия решений (СППР).

Тема 2 «Методы принятия решений в условиях определенности»

Исследование пространства решения. Принятие решений при объективных моделях. Оценка сложности операций при принятии решения. Процедуры оценки векторов. Процедуры поиска удовлетворительных решений. Аксиомы рационального поведения. Парадокс Алле. Многокритериальная теория полезности (MAUT). Метод ЗАПРОС. Методы, не требующие ранжирования критериев. Методы, основанные на информации о допустимых значениях критериев. Методы иерархического упорядочивания вариантов на заданном множестве критериев. Методы, основанные на количественном выражении предпочтений ЛПР на множестве критериев

Тема 3 «Определение важности критериев»

Теория важности критериев. Свертка критериев. Однородность критериев. Методы определения качественной важности критериев. Определение количественной важности критериев. Методы определения коэффициентов важности критериев.

Тема 4 «Оценки возможных решений. Нечеткая логика.»

Нечеткие множества. Нечеткая логика. Нечеткие выводы. Лингвистические переменные. Оценка вариантов решений методом анализа иерархий. Метод отношения предпочтений ЛПР.

Тема 5 «Привлечение экспертов к процессу принятия решений.»

Методы экспертных оценок: Метод Дельфи и его модификации. Метод минимального расстояния. Метод ранжирования альтернатив. Метод шкалирования. Экспертные системы (ЭС): Назначение и особенности работы ЭС. Приобретение знаний. Взаимодействие инженеров по знаниям и экспертов. Использование ЭС при поддержке принятия решений.

Тема 6 «Методы принятия решений в условиях неопределенности.»

Учет неопределенных пассивных условий. Учет неопределенных активных условий. Метод расчета платежной матрицы.

Тема 7 «Согласование групповых решений.»

Принятие решений в малых группах. Принципы голосования. Метод идеальной точки. Согласование групповых решений методом ранжирования по Парето. Методы кластеризации