

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «**Программное обеспечение автоматизированных систем**»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
Щербич С.Н. /  
«15» августа 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Методы и алгоритмы принятия решений

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**09.03.04 – Программная инженерия**

Направленность:

**Программное обеспечение автоматизированных систем**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Методы и алгоритмы принятия решений» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Программная инженерия (Программное обеспечение автоматизированных систем), утвержденными:

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» «30» августа 2019 года, протокол № 1

Программу практики составил  
ст. преподаватель



Ю.В. Адаменко

Согласовано:

Заведующий  
кафедрой ПОАС



Т.Р. Змызгова

Начальник  
Управления  
образовательной деятельности



С.Н. Синицын

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетные единицы трудоемкости (144 академических часа)

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:	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Лекции	16	16	4	4
Лабораторные работы	32	32	6	6
Самостоятельная работа:	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>134</b>	<b>134</b>
Выполнение контрольной работы	18	18	18	18
Подготовка к зачету	18	18	18	18
Прочие виды	60	60	98	98
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость	144	144	144	144

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Методы и алгоритмы принятия решений» относится к элективным модулям вариативной части цикла дисциплин «2. Системы интеллектуальной обработки данных» дисциплина по выбору Блок 1.

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

- Дискретная математика;
- Математическая логика;
- Вычислительная математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Методы и алгоритмы анализа данных.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Методы и алгоритмы принятия решений», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин: «Основы теории управления», «Экономика программной инженерии», «Технологии проектирования информационных систем» и пр., а также при выполнении выпускной квалификационной работы в части подготовки технической документации созданного программного продукта.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

Студент должен знать: основные принципы устройства и функционирования ЭВМ; основы проектирования объектно-ориентированных программ; основы разработки программных комплексов.

Студент должен уметь: выбирать программные средства для анализа этапов разработки программного продукта; разрабатывать стратегию создания программного продукта, анализировать возможные риски.

Студент должен владеть: навыками использования современных сред анализа этапов жизненного цикла программного продукта.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Методы и алгоритмы принятия решений» является – формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающимся принятия решений; ознакомление студентов с основами процесса принятия решений, применением математических методов в процессе подготовки и принятия решений в организационно-экономических и производственных системах.

Задачами дисциплины являются: обучение основам процесса принятия решений; обучение теории и практике принятия решений; обучение теории и практике применения математических методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)
- Способность применять современный математический аппарат и методы компьютерного моделирования в профессиональной деятельности (ПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач (УК-1);
- возможности существующей программно-технической архитектуры, современных средств разработки программных продуктов (ПК-1);
- языки формализации функциональных спецификаций, методы и приемы формализации задач (УК-2);
- принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения (ПК-1);
- типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения (УК-1).

Уметь:

- анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности (УК-1)
- проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований (ПК-1);
- использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения (УК-2);
- применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов (ПК-1);

Владеть:

- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений (УК-1);
- методами разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие (УК-2);
- приемами распределения заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями (ПК-1);
- способами проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов (ПК-1).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная и заочная формы обучения

Ру- беж	Номер разде- ла, те- мы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем			
			Очная форма		Заочная форма	
			Лекции	Лабо- ра- торные работы	Лекции	Лабо- ра- торные работы
Ру- беж 1	1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Понятия, связанные с принятием решений	2	2	0,5	0,5
	2.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Математическое моделирование при принятии решений	2	4	0,5	0,5
	3.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Методы экспертных оценок в принятии решений	2	4	0,5	1
	4.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Методы оптимизации в задачах принятия решений	2	4	0,5	1
		Рубежный контроль 1		2	-	-
Ру- беж 2	5.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Методы сетевого планирования в принятии решений	2	4	0,5	0,5
	6.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Метод анализа иерархий в принятии решений	2	2	0,5	0,5

	7.	ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Применение цепей Маркова для моделирования динамики систем и процессов	2	4	0,5	1
	8.	ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Имитационное моделирование при принятии решений	2	4	0,5	1
		Рубежный контроль 2		2	-	-
		Всего:	16	32	4	6

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### ТЕМА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Понятия, связанные с принятием решений

Принятие решений как особый вид человеческой деятельности. Понятие ЛПР. Альтернативы. Критерии. Оценка важности критериев. Схема процесса принятия решений. Классификация задач принятия решений. Классификация методов принятия решений.

##### ТЕМА 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Математическое моделирование при принятии решений

Системы поддержки принятия решений. Понятие модели, моделирования. Цели создания моделей. Особенности моделей, используемых при поддержке принятия решений. Классификация математических моделей структурированных систем. Задачи моделирования на различных уровнях принятия решений

##### ТЕМА 3. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Методы экспертных оценок в принятии решений

Экспертный подход к принятию решений. Виды экспертных оценок. Обработка оценок экспертов. типовые задачи, решаемые методом экспертных оценок. Разновидности метода экспертных оценок. Методы средних баллов.

##### ТЕМА 4. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Методы оптимизации в задачах принятия решений

Принятие решений на основе методов математического программирования. Математическая модель задачи оптимального планирования производства. Транспортная задача. Задачи об упаковке. Задачи о замене оборудования. Задачи многокритериальной оптимизации

## ТЕМА 5.ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Методы сетевого планирования в принятии решений

Принятие решений на основе методов сетевого планирования и управления. Построение сетевого графика. Нахождение критического пути. Определение резервов времени работ. Оптимизация сетевых моделей.

## ТЕМА 6.ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Метод анализа иерархий в принятии решений Иерархическое представление проблемы. Структуризация задачи в виде иерархии. Метод парных сравнений. Вычисление коэффициент важности для элементов каждого уровня. Иерархический синтез.

## ТЕМА 7. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Применение цепей Маркова для моделирования динамики систем и процессов

Определение и динамика цепи Маркова. Классификация состояний цепи Маркова. Оценка длительности пребывания процесса во множестве невозвратных состояний. Оценка поведения цепей Маркова при большом числе шагов.

## ТЕМА 8. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Имитационное моделирование при принятии решений

Сущность имитационного моделирования. Система AnyLogic: активные объекты, классы и экземпляры активных объектов. Объектно-ориентированный подход. Средства описания поведения объектов. Анимация поведения и интерактивный анализ модели

### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Понятия, связанные с принятием решений	2	0,5
2.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Математическое моделирование при принятии решений	4	0,5
3.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Методы экспертных оценок в принятии решений	4	1



4.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Методы оптимизации в задачах принятия решений	4	1
	Рубежный контроль 1	2	-
5.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Методы сетевого планирования в принятии решений	4	0,5
6.	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Метод анализа иерархий в принятии решений	2	0,5
7.	ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Применение цепей Маркова для моделирования динамики систем и процессов	4	1
8.	ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ Имитационное моделирование при принятии решений	4	1
	Рубежный контроль 2	2	-
	Всего:	32	6

#### 4.4. Контрольная работа

Контрольная работа посвящена решению задач, согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы и алгоритмы принятия решений» преподается в течение одного семестра для очной формы обучения и в течении двух семестров для заочной формы обучения в виде лекционных и практических 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 практической 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, Microsoft Visio. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

В качестве форм рубежного контроля используется выполнение и защита индивидуальных заданий.

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 практических 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, 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
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>40</b>	<b>95</b>
1. Методологические основы теории принятия решений	6	16
2. Основные понятия исследования операций	6	16
3. Критерии принятия решений	6	16
4. Марковские модели принятия решений	6	16
5. Элементы теории массового обслуживания	6	15
6. Элементы теории игр	8	16
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>16</b>	<b>3</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>96</b>	<b>134</b>

## 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 заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Банк вопросов к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание				
		Распределение баллов для экзамена				
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки	Посещение лекций и лабораторных занятий	Выполнение контрольной работы	Выполнение лабораторных работ	Рубежные контроли № 1 и № 2	Зачет

№	Наименование	Содержание				
	сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	До 12 баллов (24 * 0,5 балла = 12 б.)	До 8 баллов	До 40 баллов (8 * 5 баллов = 40 б.)	До 10 баллов (2 * 5 баллов = 10 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>				
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"> <li>- выполнение и защита невыполненных студентом лабораторных работ – до 4 баллов;</li> <li>- прохождение рубежного контроля – до 6 баллов;</li> <li>- выполнение письменных работ по теме, предложенной преподавателем – до 10 баллов.</li> </ul> <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 проводятся в форме выполнения и защиты индивидуального задания, зачет проводится в форме беседы по вопросам.

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

Индивидуальные задания на рубежный контроль выдаются студентам за неделю до проведения контроля. 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. Особенности практических задач принятия решений.
2. Общая постановка задачи принятия решения.
3. Схема процесса принятия решений.
4. Классификация задач принятия решений.
5. Классификация методов принятия решений.
6. Понятие альтернативы.
7. Понятие оценки альтернативы.
8. Как происходит согласование решений на различных уровнях управления?
9. Кто определяет качество решения и успешность его выполнения?
10. Классификация математических моделей структурированных систем.
11. Назовите задачи моделирования на стратегическом этапе управления.
12. Назовите задачи моделирования на тактическом этапе управления.
13. Назовите задачи моделирования на оперативном этапе управления.
14. Для моделирования каких систем применяется методология «мягкого» моделирования?
15. Дайте определение когнитивной карты.
16. Как строится когнитивная модель?
17. В чем заключается когнитивное моделирование?
18. В чем заключается экспертный подход к принятию решения?
19. Как определяется согласованность оценок экспертов?
20. В чем заключается метод средних арифметических рангов?
21. В чем заключается метод медиан рангов?
22. Приведите постановку задачи о рюкзаке.
23. Как определяется оптимальное решение задачи о рюкзаке?
24. Приведите постановку задачи об упаковке в контейнеры.
25. Как решается задача об упаковке в контейнеры?
26. Методы решения задач многокритериальной оптимизации.

27. Дайте определение цепи Маркова.
28. Дайте определение матрицы переходных вероятностей.
29. Классификация состояний цепи Маркова.
30. Как определяется длительность пребывания процесса во множестве невозвратных состояний?

### *Примерные задания 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  $100\text{ м}^2$  требуется  $5\text{м}^3$  еловых и  $10\text{м}^3$  пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит  $80\text{м}^3$  еловых и  $180\text{м}^3$  пихтовых лесоматериалов. Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести, по крайней мере,  $10\text{м}^3$  пиломатериалов и  $1200\text{м}^2$  фанеры. Доход с  $1\text{м}^3$  пиломатериалов составляет 160 руб., а со  $100\text{м}^2$  фанеры – 600 руб. Постройте математическую модель для нахождения плана производства, максимизирующего доход.

3. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

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

а) 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 0, \\ 3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 5x_1 + 4x_2 \geq 20, \\ x_1 - x_2 \geq 0. \end{cases}$$

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:

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

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

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:

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

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

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

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:

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

б)  $z(x) = x_1 - x_2 + 4$  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:

$$z(x) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$z(x) = 5x_1 + 7x_2 \rightarrow \min$$

а)  $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 13, \\ x_1 - x_2 \leq 6, \\ -3x_1 + x_2 \leq 9, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 \in Z \end{cases}$

б)  $\begin{cases} -3x_1 + 14x_2 \leq 78, \\ 5x_1 - 6x_2 \leq 26, \\ x_1 + 4x_2 \geq 25, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 \in Z \end{cases}$

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:



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

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

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

13. Графическим методом найти решение игры, заданной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & -1 \\ 3 & 7 \\ 4 & 6.5 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 5 & 4 \\ 1 & 5 \\ 3 & -2 \\ 2,5 & 1 \end{pmatrix}.$$

### 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

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

- 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.
- 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

- 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 практических работ для студентов очной и заочной формы обучения:

1. Адаменко Ю.В. Методы и алгоритмы 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 алгоритмы 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).

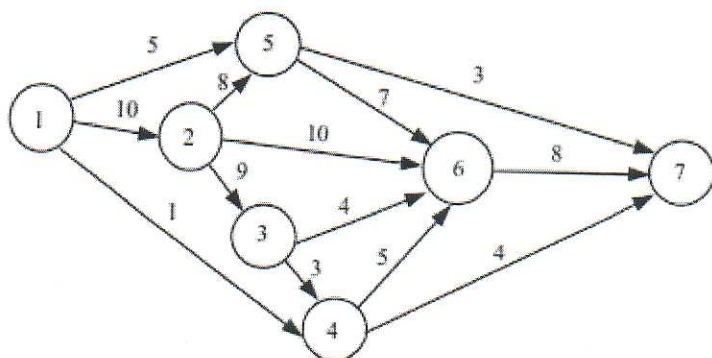


Рис. 1

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
И – проектирование внешнего корпуса	Д	7
Н – определение типа модели	Д	9
Ж – создание внешнего корпуса	Н,И	6
К – конечная сборка	Г,Ж	3
Л – 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 строительство 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	390
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](http://it.kgsu.ru) - Сайт кафедры ИТ и МПИ «Шаг за шагом»
2. [citforum.ru](http://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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Аннотация**  
рабочей программы учебной дисциплины  
**«Методы и алгоритмы принятия решений»**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**09.03.04 – Программная инженерия**  
Направленность:  
**Программное обеспечение автоматизированных систем**

Формы обучения: очная, заочная

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 6

Вид промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины:

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Понятия, связанные с принятием решений

Принятие решений как особый вид человеческой деятельности. Понятие ЛПР. Альтернативы. Критерии. Оценка важности критериев. Схема процесса принятия решений. Классификация задач принятия решений. Классификация методов принятия решений.

Математическое моделирование при принятии решений

Системы поддержки принятия решений. Понятие модели, моделирования. Цели создания моделей. Особенности моделей, используемых при поддержке принятия решений. Классификация математических моделей структурированных систем. Задачи моделирования на различных уровнях принятия решений

**ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ**

Методы экспертных оценок в принятии решений

Экспертный подход к принятию решений. Виды экспертных оценок. Обработка оценок экспертов. типовые задачи, решаемые методом экспертных оценок. Разновидности метода экспертных оценок. Методы средних баллов.

Методы оптимизации в задачах принятия решений

Принятие решений на основе методов математического программирования. Математическая модель задачи оптимального планирования производства. Транспортная задача. Задачи об упаковке. Задачи о замене оборудования. Задачи многокритериальной оптимизации

Методы сетевого планирования в принятии решений

Принятие решений на основе методов сетевого планирования и управления. Построение сетевого графика. Нахождение критического пути. Определение резервов времени работ. Оптимизация сетевых моделей.

Метод анализа иерархий в принятии решений Иерархическое представление проблемы. Структуризация задачи в виде иерархии. Метод парных

сравнений. Вычисление коэффициент важности для элементов каждого уровня. Иерархический синтез.

## ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЙ

Применение цепей Маркова для моделирования динамики систем и процессов

Определение и динамика цепи Маркова. Классификация состояний цепи Маркова. Оценка длительности пребывания процесса во множестве невозвратных состояний. Оценка поведения цепей Маркова при большом числе шагов.

Имитационное моделирование при принятии решений

Сущность имитационного моделирования. Система AnyLogic: активные объекты, классы и экземпляры активных объектов. Объектно-ориентированный подход. Средства описания поведения объектов. Анимация поведения и интерактивный анализ модели