

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники

Кафедра автоматизированных систем управления

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ  
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Методические указания по самостоятельной работе студентов

Уровень основной образовательной программы магистратура  
Направление – Информатика и вычислительная техника 09.04.01  
Магистерская программа– Автоматизированные системы обработки  
информации и управления в экономике

Томск-2017

**Мицель А.А.**

Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений. Методические указания по самостоятельной работе студентов по направлению "09.04.01 – Информатика и вычислительная техника", обучающихся по магистерской программе *Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике* / А.А. Мицель. – Томск: ТУСУР, 2017. – 12 с.

Методические указания разработаны в соответствии с решением кафедры автоматизированных систем управления

Составитель: профессор А.А. Мицель

Методические указания утверждены на заседании кафедры автоматизированных систем управления протокол № 2 от “24” января 2017

© ТУСУР, каф. АСУ

© Мицель А.А.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|   |   |
|---|---|
| 1. Общие рекомендации   | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре ООП                                 | 4 |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины                     | 4 |
| 4. Содержание дисциплины  | 5 |
| 4.1 Теоретический материал  | 5 |
| 4.2 Практические работы   | 6 |
| 5. Темы для самостоятельного изучения                               | 5 |
| 6. Методические рекомендации по самостоятельному изучению материала | 7 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины      | 7 |

## 1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» читается в 3 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, получение различного рода консультаций.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний в области принятия управленческих решений, ознакомление с методами решения практических задач принятия решений, формирование практических навыков по использованию специализированного программного обеспечения.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать представление о процессе принятия решений;
- сформировать представление об условиях и задачах принятия решений;
- освоить методы формализации и алгоритмизации процессов принятия решений;
- развить навыки анализа информации, подготовки и обоснования управленческих решений;
- углубить представление о функциях, свойствах, возможностях систем поддержки принятия решений;
- сформировать навыки использования систем поддержки принятия решений для решения прикладных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к числу обязательных дисциплин базовой части учебного плана (Б1.В.ОД.5).

Успешное овладение дисциплиной «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» предполагает предварительные знания дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации в экономике», изучаемой в рамках бакалавриата. Практические и лабораторные работы выполняются с помощью пакета прикладных программ Mathcad.

Дисциплина является базовой для проведения научно-исследовательской работы, написания магистерской диссертации.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» направлен на формирование следующих компетенций:

*профессиональные специализированные компетенции (ПСК)*

способностью разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности (ПСК-6)

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- возможности систем поддержки принятия решений (СППР);
- основные теоретические положения и концепции логики процессов принятия решений в экономике; основы моделирования управленческих решений;
- методы исполнения решений на различных этапах цикла принятия решений;
- виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР), критерии выбора инструментов СППР;
- многокритериальные методы принятия решений;
- методы группового принятия решений.

**Уметь:**

- формулировать требования ЛПР к СППР;
- навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС.

**Владеть:**

- инструментарием мониторинга исполнения решений на различных этапах цикла принятия решений;
- практическими навыками работы в пакете прикладных программ Mathcad, как инструментариями вычислительного эксперимента.

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Теоретический материал**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Тема 1.</b> Основные понятия теории принятия решений</p> | <p>Понятие и место решений в управлении организацией. Классификация управленческих решений. Роль человека в принятии решений. Схема и этапы процесса принятия решений. Методы исполнения решений на различных этапах цикла принятия решений. Постановка задачи принятия решений. Основы моделирования управленческих решений. Классификация задач принятия решений: по типу решаемых проблем (задач), на основе системной последовательности этапов принятия решения, по составу ЛПР.</p> |
| <p><b>Тема 2.</b><br/>Методологические</p>                     | <p><b>2.1 Измерения при принятии решений</b><br/>Элементы теории измерений. Отношения</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p>основы поддержки принятия решений</p>                                     | <p>эквивалентности, строгого порядка и нестрогого порядка. Шкалы измерений: наименований; порядковая; интервалов; отношений; разностей; абсолютная. Методы субъективных измерений: ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка, последовательное сравнение. Измерение достоверности ситуаций. Измерение важности целей. Измерение предпочтений решений.</p> <p><b>2.2. Принятие решений при многих критериях</b></p> <p>Альтернативы. Критерии оценки альтернатив. Принцип последовательного уменьшения неопределенности: исходное множество альтернативных решений, множество допустимых решений, множество эффективных решений. Множество Эджворта-Парето. Методы многокритериальной оценки альтернатив: Аксиоматические методы. Методы порогов несравнимости (Методы Электра). Прямые методы. Методы компенсации. Человеко-машинные процедуры принятия решений</p> <p><b>2.3. Методы группового принятия решений</b></p> <p>Проблемы группового выбора решения. Принципы группового выбора: диктатора, большинства голосов, V-оптимального решения. Принципы согласования решений: Курно, Парето, Эджворта. Типы отношений между коалициями: статус-кво, конфронтация и рациональность. Проблемы формирования и организации работы экспертной комиссии. Формирование экспертной комиссии. Проведение опросов. Оценка согласованности экспертов. Практические примеры формирования и организации работы экспертной комиссии в стратегическом управлении регионом. Отбор кандидатов в эксперты методом многокритериального выбора альтернатив с использованием правила нечеткого логического вывода.</p> |
| <p><b>Тема 3.</b> Методы поддержки принятия решений в различных условиях</p> | <p><b>3.1. Принятие решений в условиях определенности</b></p> <p>Классификация методов принятия решений в условиях неопределенности. Предельный анализ, приростный анализ, математическое программирование.</p> <p>Линейное программирование: постановка задачи</p>   |

линейного программирования и методы решения (симплекс-метод, графический метод). Постановка, экономический смысл задач и примеры их решения: задачи о распределении ограниченных ресурсов (задачи оптимального планирования); задачи об оптимальной корзине продуктов (задачи о диете, задачи оптимального смешения); задачи оптимального раскроя (материалов, заготовок); транспортные задачи; задачи о назначениях; задачи оптимизации финансовых потоков; задачи оптимизации графиков платежей. Общая задача нелинейного программирования и её экономическая интерпретация. Примеры решения экономических задач с помощью нелинейного программирования. Методы сетевого планирования.

### **3.2 Принятие решений в условиях риска**

Общая характеристика принятия решений условий риска. Методы предупреждения и ограничения риска; методы возмещения потерь. Теория полезности. Матрица результативности. Дерево решений. Задача рационального выбора в экономике. Аксиомы рационального поведения. Многокритериальная теория полезности (MAUT). Метод деревьев решений. Нерациональное поведение. Эвристики и смещения.

### **3.3. Принятие решений в условиях конфликта и неопределенности**

Понятие конфликтной ситуации. Основные понятия теории игр. Виды игр по источнику неопределенности. Чистые и смешанные стратегии. Общая постановка задачи теории игр, её математическая модель, формулы для получения оптимальных вероятностей использования стратегий. Графический метод решения игр. Метод Брауна. Сведение математической игры к задаче линейного программирования. Упрощение платёжной матрицы. Игры с природой. Матрица рисков. Критерии, используемые при принятии решений в условиях неопределенности: критерий решения Вальда, критерий решения Сэйвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица, Критерий Лапласа или Байесов критерий

### **3.4. Принятие решений в условиях нечеткости исходной информации**

Основные понятия теории нечетких множеств.

|   |  |
|---|--|
|   | Метод попарных сравнений. Метод на основе статистических данных. Метод на основе использования экспертных оценок параметров стандартных функций. Метод анализа иерархий.   |
| <b>Тема 4.</b> Системы поддержки принятия решений | Виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР). Системы поддержки принятия решений: назначение, возможности и архитектура. Виды СППР. Требования ЛПР к СППР. Критерии выбора инструментов СППР. |

## 4.2. Практические работы

### Темы практических работ

**Тема 1.** Выбор оптимальной альтернативы для обоснования решения.

**Тема 2.** Метод парных сравнений для оценки ценностных ориентаций потенциального работника.

**Тема 3.** Многокритериальный выбор методом ранжирования и методом нечеткой свертки показателей.

**Тема 4** Построение «дерева решений».

**Тема 5** Методы принятия решения в условиях конфликта и неопределенности.

**Тема 6** Разработка таблиц компетентности экспертов.

## 4.3. Лабораторные работы

**Работа 1.** Комплексная оценка финансового состояния предприятия.

**Работа 2.** Методы принятия решений в условиях нечеткости исходной информации.

**Работа 3.** Разработка концепции системы поддержки принятия решений в конкретной предметной области.

## 5. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

- актуальные проблемы управления региональным долгом;
- модели и методики управления региональным долгом;
- методика оценки и выбора привлекаемых долговых обязательств;
- методика аналитического планирования долга муниципалитета;
- проблемы управления риском банкротства предприятия;



- информационная система поддержки процесса управления риском банкротства предприятия;
- отбор факторов риска банкротства предприятия на основе метода главных компонент;
- отбор факторов риска банкротства предприятия на основе технологии нечеткого swot-анализа;
- нечеткие модели оценки социально-экономического развития города;
- система поддержки принятия решений о стратегии социально-экономического развития города;
- управление долгом как функция стратегического управления муниципальным образованием (городом);
- модель оценки и выбора привлекаемых долговых обязательств;
- модель аналитического планирования долга муниципалитета;
- формирование экспертной оценки комиссии при принятии стратегических решений;
- процесс принятия решений о стратегии инновационного развития города;
- методы поддержки принятия решений о стратегии инновационного развития города;
- системы поддержки принятия решений о стратегии инновационного развития города
- управление рисками при проектировании и внедрении информационных систем;
- методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий: 1) информационный поиск; 2) интеллектуальный анализ данных; 3) извлечение (поиск) знаний в базах данных; 4) рассуждение на основе прецедентов; 5) имитационное моделирование; 6) генетические алгоритмы; 7) искусственные нейронные сети; 8) методы искусственного интеллекта.
- системы поддержки принятия решений в конкретных сферах экономики: государственное, региональное, муниципальное управление; торговля, банковская сфера, страхование; управление образованием; логистика; транспортные перевозки; корпоративное управления (по отраслям), в экологической безопасности; в энергосбережении; на фондовом рынке и др.
- российские / зарубежные программные продукты, используемые для поддержки принятия решений. Особенности выбора аналитического программного обеспечения

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ МАТЕРИАЛА**

По всем темам курса на лекциях дается краткое изложение материала. Студенты должны самостоятельно изучить материал и отчитаться на очередном занятии.

Темы для самостоятельной работы изучаются с целью получения дополнительных знаний по курсу, необходимых для лучшего усвоения основного материала. Студентам предлагается разобраться в этом материале, составить конспект и отчитаться на очередном занятии.

На практических занятиях студенты осваивают материал, необходимый для выполнения лабораторных и контрольных работ. Практические и лабораторные работы выполняются с помощью математического пакета MathCad или Excel.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Захарова А.А., Григорьева А.А. Математическое и программное обеспечение стратегических решений об инновационном развитии региона: Учебное пособие. [Электронный ресурс] - Томск: ТУСУР, 2017. - 214 с. – Режим доступа:  
<http://asu.tusur.ru/learning/090401e/d10/090401e-d10-lect3.pdf>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Захарова А.А., Чернышева Т.Ю., Мицель А.А. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений в муниципальном управлении / Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) [Электронный ресурс]. – Томск, 2017. – 212 с. Режим доступа: <http://asu.tusur.ru/learning/090401e/d10/090401e-d10-lect1.pdf>
2. Захарова А.А., Телипенко Е.В., Мицель А.А., Сахаров С.В. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений при управлении риском банкротства предприятия / Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск, 2017. – 148 с. [Электронный ресурс] - Томск: ТПУ, 2017. - 214 с. – Режим доступа: <http://asu.tusur.ru/learning/090401e/d10/090401e-d10-lect2.pdf>
3. Есипов Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 256 с. (электр. ресурс). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/68467/#1>
4. Исследование операций и методы оптимизации в экономике. Часть 1. Лекционный курс: учебное пособие /Составитель А.А. Мицель – Томск: ТУСУР, 2016. – 167 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6474>

5. Мицель А.А. Исследование операций и методы оптимизации в экономике. Лабораторный практикум: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике». – Томск: ТУСУР, 2016. – 62 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6475>

### **Учебно-методические пособия**

1. Захарова А.А., Мицель А.А. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: методические указания к выполнению практических работ по курсу «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» для магистрантов, обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике). – Томск: ТУСУР, 2017. – 59 с. <http://asu.tusur.ru/learning/090401e/d10/090401e-d10-pract.pdf>
2. Захарова А.А., Мицель А.А. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» для магистрантов, обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике). – Томск: ТУСУР, 2017. – 45 с. <http://asu.tusur.ru/learning/090401e/d10/090401e-d10-labs.pdf>

### **7.3 Программное обеспечение**

Математические пакеты Mathcad, Excel.

### **12.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.intuit.ru/>

<http://www.intuit.ru/department/se/devis/>

<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ,

Москва

<http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал

<http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-

математического факультета Московского государственного университета

<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons

<http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

### **7.4 Лицензионное программное обеспечение**

- Операционная система MS Windows
- MicroSoft Visual C++ Express Edition
- Офисный пакет Microsoft Office
- Пакет Mathsoft MathCAD

