

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Ярославский государственный университет им. П.Г.Демидова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математические модели и методы принятия решений

Направление подготовки (специальность):
09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Образовательная программа
Искусственный интеллект в корпоративных информационных системах

очная форма обучения

Составитель:
Грибова Е.Н., к.т.н., доцент

Ярославль

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: учеб. для бакалавров. -2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 616 с.
2. Исследование операций в экономике : учеб. для акад. бакалавриата / [Н. Ш. Кремер и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера; Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 438 с.
3. Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / А.В. Мендель. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 463 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52510.html> , свободный.
4. Кульба В.В., Кононов Д.А., Нижегородцев Р.М. и др. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем. /Научное издание. М.:ИПУ РАН, 2002.

Дополнительная литература:

1. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. -152 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>
2. Никонов О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Никонов, С.В. Кругликов, М.А. Медведева. - Электрон. текстовые данные. -Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69624.html>
3. Сафонова Л.А. Методы и инструменты принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Сафонова, Г.Н. Смоловик. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. - 298 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54768.html> , свободный

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 - . - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный – Яз. рус., англ
2. Провалов, В.С. Информационные технологии управления / Провалов В. С. - Электрон. текстовые дан. - М. : Флинта, 2008. - 373 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/69111> свободный
3. Теория систем управления. Учебное пособие / Певзнер Л. Д. - Электронные текстовые данные -М.: Московский государственный горный университет, 2005. - 469 с. - (Высшее горное образование). - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/83891/> свободный

4. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс].
http://www.globalteka.ru/referat/doc_details/449 -Режим доступа: свободный
6. Битрикс24. Официальный сайт. Режим доступа: <https://www.bitrix24.ru/whatisthis>
7. Бизнес-портал Бизнес-навигатор МСП Электронный ресурс Режим доступа: <https://smbn.ru/>

**Учебно-методические указания и рекомендации
к изучению тем лекционных и практических занятий, самостоятельной
работе студентов**

Очная форма обучения

Лекции

№	Тема лекции	Количество часов
1	Модуль 1. Введение в мат.методы поддержки принятия решений Введение в ОТС Сценарный анализ	4
2	Модуль 2. Моделирование экономических систем и процессов Классификация и характеристики моделей Имитационное моделирование	4
3	Модуль 3. Методы обоснования управленческих решений Принятие решений в условиях неопределённости и при многих критериях Принятие решений в условиях нечеткости исходной информации, риска и конфликта Модели и методы решения типичных управленческих задач	4
Итого:		12

Практические занятия

№	Тема практического занятия	Количество часов
---	----------------------------	------------------

№	Тема практического занятия	Количество часов
1	Модуль 1. Введение в мат.методы поддержки принятия решений Введение в ОТС Сценарный анализ	8
2	Модуль 2. Моделирование экономических систем и процессов Классификация и характеристики моделей Имитационное моделирование	8
3	Модуль 3. Методы обоснования управленческих решений Принятие решений в условиях неопределённости и при многих критериях Принятие решений в условиях нечеткости исходной информации, риска и конфликта Модели и методы решения типичных управленческих задач	8
	Итого:	24

***Примерные тестовые задания
для текущего контроля и промежуточной аттестации.***

1. Определите понятие «система поддержки принятия решений».
 - а) совокупность организационных, методических, программно-логических обеспечений принятия решений для достижения поставленных целей
 - б) АИС, предназначенная для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими функциональных обязанностей в процессе управления персоналом и/или техническими средствами
 - в) Система, предназначенная для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов разнообразной информации
 - г) Автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом виде потребителям информации справочного характера.

2. Процесс выбора управленческих решений предусматривает выполнение этапов основного содержания работ на которых составляют (выберите и укажите порядок)
 - а) Целевыявление
 - б) Модельный эксперимент
 - в) Документирование всех этапов работы
 - г) Обоснование и принятие решений
 - д) Организация и контроль исполнения решения

3. Необходимость использования СППР определяется прежде всего
 - а) имеющимся противоречием между сложностью и ответственностью принимаемых должностным лицом решений и его возможностями
 - б) использованием в организации комплексной информационной системы
 - в) наличием неиспользованных информационных ресурсов

4. Возможно ли существование современных СППР в без использования ИТ-технологий?

- а) Да, при наличии высокопрофессионального персонала, обеспечивающего поддержку и организацию работы руководителя
- б) Нет, так как уровень требований к персоналу в таких системах очень высок
- в) Нет, так как объёмы перерабатываемой информации очень велики
- г) Да, так как неформализованные процедуры для получения решений могут быть эффективно реализованы только человеком

5. Общая задача оптимального управления это:

- а) Оптимизация управления динамическими системами и процессами
- б) Управление информационными системами.
- в) Оптимизация разработки компьютерных программ.
- г) Анализ устойчивости систем автоматического управления.

6. Отличие идеи ППР от оптимизации в том, что

- а) принимаются «пригодные», а не лучшие решения
- б) ЛПР использует не только личный опыт
- в) инициатива «поддержки» исходит от руководителя исходя из его потребностей
- г) в большинстве случаев ЛПР использует интерактивный режим

7. Основные математические методы теории оптимальных процессов.

- а) Принцип максимума Понтрягина, динамическое программирование Беллмана, математическое программирование.
- б) Операционное исчисление
- в) Линейная алгебра
- г) Преобразование Фурье.

8. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования:

- а) определения оптимального ассортимента продукции
- б) разработка правил управления запасами
- в) разработка принципов календарного планирования производства
- г) распределение ресурсов

9. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

- а) Последующих шагах
- б) Первом шаге
- в) Последнем шаге
- г) Предыдущих шагах

10. Какому условию должна удовлетворять целевая функция при ее решении методами динамического программирования:

- а) Аддитивности б) Непрерывности в) Линейности г) Нелинейности

11. Среди критериев выбора оптимального решения при играх с природой наиболее осторожным (с минимальным риском) является критерий:

- а) Вальда б) Лапласа в) Сэвиджа г) Гурвица

12. Имитационное динамическое моделирование - это:

- а) построение модели, имитирующей поведение исследуемой системы во времени с учетом всех выявленных внутрисистемных связей;
- б) построение модели, адекватно отражающей внутреннюю структуру моделируемой системы;
- в) построение модели реальных систем со значительным числом переменных.

13. Что является методологией математического моделирования

Выберите один ответ:

- а) эффективный метод получения знаний
- б) системный анализ
- в) теория активных систем
- г) совокупность методов исследования

14. К имитационному моделированию не относится

Выберите один ответ:

- а) Дискретно-событийное моделирование
- б) метод Монте-Карло
- в) Агентное моделирование
- г) Система массового обслуживания

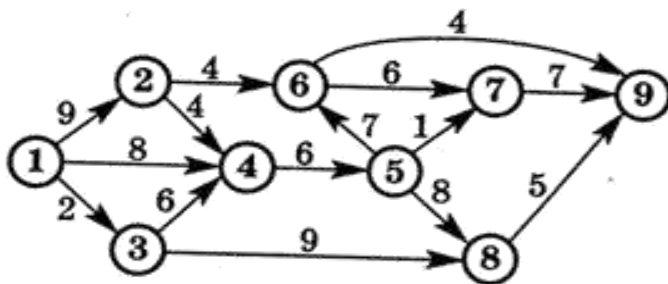
15. Проведите соответствие программ с видом ПО:

Visual Basic	Универсальный язык программирования
GPSS	процессно-ориентированная система моделирования дискретного типа
Pilgrim	Язык имитационного моделирования

Типовые задания для практических работ

Примерные расчётные задания и задания для лабораторных работ для текущего контроля и промежуточной аттестации.

1. Рассчитайте сетевую модель, представленную на рисунке: рассчитайте ранние и поздние сроки работ и событий определите критические пути и их длительность, определите резервы работ и событий.



2. Постройте эту сетевую модель в программе *spu2-2.exe*:

Сравните Ваши расчёты с получившейся компьютерной моделью.

3. Решите транспортную задачу:

Есть 3 склада с запасами груза c_1, c_2, c_3 и 5 магазинов, спрос которых составляет соответственно d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 . Стоимость доставки единицы груза от каждого

поставщика к каждому потребителю задается матрицей A размера 3×5 . Найти оптимальный план поставок.

(а) Склады	Магазины					
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	
C_1	5	5	4	9	7	50
C_2	4	2	7	1	8	40
C_3	1	1	4	1	4	40
	24	26	20	32	28	

4. Решите эту задачу в приложении MS Excel с помощью процедуры Поиск решения.

Критерии оценки практических работ

Критерии оценки задания:

- Получен верный результат;
- Задание сдано вовремя;
- Верное и чёткое оформление;
- Верные ответы на дополнительные вопросы по заданию;
- Умение пользоваться инструментарием изучаемого приложения.
- Умение самостоятельно выполнять предложенное задание.

Темы лабораторных работ (лабораторный практикум)

1. Лабораторная работа № 1 Аналитические модели среднесрочного прогнозирования экономической динамики. Метод «базовых трендов»
2. Лабораторная работа № 2 Расчет параметров и оптимизация сетевой модели.
3. Лабораторная работа № 3 Имитационное моделирование импульсных процессов с использованием аппарата знаковых графов.
4. Лабораторная работа № 4 Дискретно-событийное моделирование. Транспортная задача
5. Лабораторная работа №5 Технология решения задач оптимального управления с помощью инструментария MS Excel «Поиск решения».
6. Лабораторная работа №6 Решение задачи распределения ресурсов с помощью метода динамического программирования.

Критерии оценки лабораторных работ:

Критерии оценки задания:

- Получен достоверный результат;

- Задание сдано вовремя;
- Оригинальность и реализуемость модели.
- Актуальность и доступность работы;
- Красочное и эффектное оформление
- Четкость и структурность изложения;
- Умение пользоваться различными видами структур, схем и рисунков.
- Умение применять процедуры, функции, макросы и прочие встроенные элементы среды анализа и управления
- Умение самостоятельно выполнять предложенное задание.

процедура оценки лабораторных и практических работ

За все выполненные лабораторные и практические работы в течение семестра студент должен набрать не менее определённой суммы баллов. За каждое правильно выполненное и оформленное задание ставится 1 балл.

Вопросы к экзамену

Общая теория систем

1. Сложная система, как объект моделирования. Понятие системы.
2. Система и среда. Основные понятия, характеризующие строение системы.
3. Понятия, характеризующие функционирование системы. Состояния (свойства) систем.

Моделирование

4. Определение модели. Примеры.
5. Типы моделей (Когнитивные, содержательные и формальные)
6. Классификация Концептуальных моделей.
7. Характеристики развивающихся социально-экономических систем.
8. Парадоксальные выводы нелинейной теории (теории катастроф).
9. Общая классификация основных видов моделирования.
10. Классификация видов математических моделей.
11. Компьютерное моделирование. Виды имитационного моделирования.
12. Две разновидности имитации: метод Монте-Карло, экспериментальный метод.
13. Применение имитационного моделирования. Требования к моделям.
14. Имитационное моделирование. Достоинства и недостатки.
15. Этапы построения имитационных моделей.
16. Виды программного обеспечения имитационного моделирования.
17. ПО: Системы имитационного моделирования.
18. ПО: Универсальные языки программирования и языки моделирования.
19. Моделирование СЭС с помощью метода импульсного моделирования.
20. Импульсное моделирование. Характеристики. Пример.
21. Структурное построение импульсной имитационной модели.
22. Прямая и обратная задачи управления.

Сценарный анализ

23. Сценарный подход как этап прогностического исследования.
24. Классификация и характеристики сценариев.

25. Этапы сценарного исследования.
26. Мат. методы построения сценариев. (Краткий обзор).

Методы принятия управленческих решений

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
6. Метод критического пути
7. Метод оценки и обзора программ
8. Оптимизация сетевой модели
9. Метод экономического анализа «затраты – выпуск» В.В. Леонтьева.
10. Модели поведения потребителя
11. Модели производителя
12. Задачи многокритериального выбора. Критерии решения задачи.
13. Метод анализа иерархий
14. Экспертные методы принятия решений