Методические Указания к КУРСОВОМу ПРОЕКТУ

по курсу «Теория информационных процессов и систем»

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 1

1. СОДЕРжАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 2

1.1. Порядок выполнения курсового проекта 2

1.2. Этапы выполнения курсового проекта 3

1.3. Критерии оценки курсовой работы 3

1.4. Оформление пояснительной записки к курсовому проекту 5

1.5. Поиск литературатурных источников 5

1.6. Защита курсовой работы 5

2.  ТемЫ курсового проекта 6

2.1. Выбор темы 6

2.2. Основные темы курсовых проектов 7

контактная информация 9

Основная литература 9

Дополнительная литература 12

# ВВЕДЕНИЕ

Цель курсового проекта по курсу «Теория информационных процессов и систем» ⎯ закрепление теоретических знаний, полученных в лекционном курсе и приобретение навыков самостоятельного применения теоретических знаний к решению практических задач по исследованию и моделированию систем.

Для достижения указанных целей студент самостоятельно решает практическую задачу из области теории систем, что и называется «курсовым проектом».

Настоящий документ и другие материалы доступны по адресу:

**http://mp.ustu.ru/InformationSystemsTheory/2. Курсовой проект/**

# 1. СОДЕРжАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

## 1.2. Порядок выполнения курсового проекта

Перед началом курсового проектирования студент получает индивидуальное задание в виде темы курсового проекта. Темы курсовых проектов выдает преподаватель. В исключительных случаях возможен самостоятельный выбор темы, по согласованию с преподавателем.

Перед началом проектирования, студент должен заполнить «Задание на курсовое проектирование» и подписать у руководителя и у зав. кафедрой. Студент не подписавший «Задание на курсовое проектирование» считается неприступившим к проектированию.

В процессе выполнения курсового проекта студент должен:

* Провести поиск литературных и иных источников информации по теме проекта.
* Написать краткий обзор исторических предпосылок возникновения задач теории систем данного направления, современного состояния теории и практики решения этого типа задач, перечислить характерные разновидности задач этого типа.
* Выбрать одну из постановок задачи и описать пример системы, в которой возникает эта задача.
* Описать формальные исходные данные, необходимые для решения задачи в возможно более общем виде.
* Описать цель решения (критерий оптимальности).
* Описать (найти в литературе или придумать самостоятельно) алгоритм решения данной задачи.
* Дать формальное описание-классификацию системы. Выделить входной и выходной объекты системы. Классифицировать систему по типу: алгебраическая или временная. Определить является ли система линейной. Определить существует ли для временной системы динамическое представление. Определить существует ли для динамического представления каноническая декомпозиция.
* Выбрать конкретный пример задачи и исходные данные для него. Привести решение задачи согласно любому из возможных алгоритмов. Если алгоритмов решения более чем один ⎯ желательно использовать наиболее эффективный (требующий минимального времени вычисления и/или минимального числа вычислений).
* Создать автоматизированную систему (программу) для решения выбранной разновидности задачи для всевозможных (в разумных пределах) исходных данных. Система должна либо принимать исходные данные и выдавать результат, либо отказываться от исходных данных и выдавать развернутое сообщение о причинах отказа ⎯ недостатке или противоречивости исходных данных.
* Написать пояснительную записку к курсовому проекту, где описать результаты работы по каждому из вышеперечисленных пунктов.

По окончании проектирования студент представляет отчет (пояснительную записку) на проверку руководителю курсового проекта. По решению руководителя студент допускается (или не допускается) к защите. На защите студент докладывает комиссии о проведенных изысканиях, отвечает на вопросы, поясняет сущность своих решений. По результатам защиты выставляется оценка.

**ВНИМАНИЕ!!! Окончательный вариант курсового проекта должен быть сдан**

* **в ПЕЧАТНОМ (рукописном) виде, оформленный в соотвествии с требованиями к оформлению курсовых проектов. Задание на курсовое проектирование», подписанное у руководителя и у зав. кафедрой должно быть приложено к курсовому проекту.**
* **и в ЭЛЕКТРОННОМ виде.**

**Исходные коды программ рекомендуется не печатать, а сдать в электронном виде.**

## 1.4. Этапы выполнения курсового проекта

На выполнение курсовой работы запланировано 64 часа учебного времени. Рекомендуется следующее распределение времени по этапам.

На первом этапе (до 10 часов) студенты получают индивидуальные задания, изучают рекомендации по выполнению работы, приступают к анализу задания и его выполнению. Содержание начального этапа составляет: уяснение поставленной задачи, подбор необходимой литературы, концептуальное и формальное описание исследуемой системы, выбор инструментальных средств (**очень рекомендуется использование MathCAD**).

Второй этап (до 34 часов) рекомендуется посвятить переводу описания системы на язык программирования и отладке модели системы на ЭВМ. После отладки модели необходимо оценить качества модели и спланировать эксперимент в соответствии с требованиями задания.

Во время третьего этапа (до 16 часов) целесообразно провести запланированный эксперимент с отлаженной машинной моделью. По окончании экспериментальной части требуется интерпретировать результаты модельных исследований, оформить отчет по курсовой работе и представить его руководителю.

Заключительный, четвертый этап ⎯ подготовка к защите курсовой работы (до 4 часов).

## 1.6. Критерии оценки курсовой работы

Оценка качества выполненной работы проводится в два этапа.

На первом этапе на основании анализа пояснительной записки руководитель принимает решение о допуске студента к защите. Проект допускается к защите, если содержание отчета соответствует выданному заданию, представлены все разделы пояснительной записки, в том числе и листинги программы (листинги можно представлять в электронном виде), оформление соответствует требованиям стандартов. При нарушении этих формальных требований пояснительная записка с замечаниями руководителя возвращается студенту для доработки и устранения недостатков.

На втором этапе (по результатам защиты) оценка курсовой работы выставляется по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетво­ри­тель­но» и «неудовлетворительно».

**Отлично.** Работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием и в полном объеме. Полный объем подразумевает, что пояснительная записка содержит:

* обзор литературы по теме;
* выбор и постановку конкретной задачи по теме;
* пример решения выбранной задачи для конкретных исходных данных;
* программную реализацию решения в пакете MathCAD, допускающую ввод различных (в разумных и оговоренных пределах) исходных данных;
* описание программной реализации.

Полученные результаты интерпретированы применительно к исследуемому объекту; основные положения работы освещены в докладе; ответы на вопросы удовлетворяют членов комиссии и руководителя; качество оформления пояснительной записки и иллюстративных материалов отвечает предъявляемым требованиям стандартов.

**Хорошо.** Работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием, но не в полном объеме. Неполный объем подразумевает, что пояснительная записка содержит только:

* обзор литературы по теме;
* выбор и постановку конкретной задачи по теме;
* решение выбранной задачи для конкретных исходных данных.

Дополнительным основанием для снижения оценки могут служить: ошибки решения; нечеткое представление сущности и результатов исследований на защите; затруднения при ответах на вопросы; низкий уровень оформления пояснительной записки и иллюстративных материалов или отсутствие последних.

**Удовлетворительно.** Работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием, но в существенно неполном объеме. Существенно неполный объем подразумевает, что пояснительная записка содержит только:

* обзор литературы по теме.

Дополнительным основанием для снижения оценки могут служить: явные ошибки в работе; неспособность студента правильно объяснить суть задачи и неверные ответы на вопросы по содержанию проделанной работы.

**Неудовлетворительно.** Работа не выполнена, выполнена не самостоятельно, и (или) объем и содержание пояснительной записки не удовлетворяют описанным выше критериям, или пояснительная записка отсутствует. Выставление этой оценки осуществляется при отсутствии пояснительной записки, при несамостоятельном выполнение работы (т.е. при неспособности студента пояснить ее основные положения), и в случае фальсификации результатов.

## 1.8. Оформление пояснительной записки к курсовому проекту

Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть оформлена в соответствии с СТП УГТУ‑УПИ 1-96 и основными ГОСТами. См. методические указания по оформлению [1].

Пояснительная записка должна включать результаты работы по каждому из пунктов, перечисленных в разделе .

## 1.10. Поиск литературатурных источников

В ходе работы над проектом студент может обнаружить хорошие электронные источники информации по теме. Рекомендуется приложить эти документы или ссылки на них к пояснительной записке. Это будет учитываться как дополнительный плюс к оценке работы.

## 1.12. Защита курсовой работы

Студент представляет пояснительную записку руководителю не позднее, чем за семь дней до защиты.

Непосредственная подготовка к защите курсовой работы сводится к написанию тезисов доклада и оформлению иллюстративных материалов. На доклад отводится не более 5-7 минут. Рекомендуется такой порядок доклада:

1. тема курсовой работы (5-10 секунд);
2. постановка задачи на моделирование (1 мин);
3. краткий анализ состояния изучаемого вопроса (2 мин);
4. обоснование и принятие решений по разработке модели и проведению эксперимента (1-2 мин);
5. описание полученных результатов (2-3 мин);
6. выводы и предложения по результатам моделирования (30-40 сек).

К оформлению иллюстративного материала целесообразно приступать после окончания работы над пояснительной запиской и составления плана доклада. Это позволит вынести на плакаты наиболее интересные иллюстрации, которые помогут рационально построить доклад.

Основные положения доклада, в частности результаты исследований, желательно представить в виде графиков или таблиц, давая по ходу выступления необходимые пояснения. Ответы на вопросы необходимо формулировать четко, ясно и по существу.

Во время предварительного анализа работы руководителю, а при защите ⎯ членам комиссии, должна быть предоставлена возможность ознакомиться с функционирующей моделью (программой).

В случае дистанционной защиты курсового проекта, доклад и его обсуждение проводится посредством электронной почты или иными подобными средствами.

# 2.  ТемЫ курсового проекта

## 2.2. Выбор темы

Курсовой проект выполняется студеном индивидуально. Для обеспечения индивидуальной работы каждый студент получает собственную тему для курсового проектирования. Перечень тем приведен в разделе .

Студент учебной группы получает тему согласно списку, см. документ: «Персональное распределение вариантов.doc»

Допускается обмен темами курсового проекта между студентами группы, но только по согласованию с преподавателем и только в течение первой недели курсового проектирования. По окончании первой недели курсового проектирования составляется окончательный список и дальнейшие изменения не допускаются.

**ВНИМАНИЕ!!!** Не отчаивайтесь, если не можете найти литературы и/или иных источников по теме работы. Поделитесь своими проблемами с преподавателем.

## 2.4. Основные темы курсовых проектов

1. Задачи о назначениях. Теория распределения операций обслуживания оборудования (Oi, i = 1…N) равномерно по периоду времени (году) в зависимости от их трудоемкости. Трудоемкости операций определяется чел×часами, интервал выполнения операции определяется как количество раз в год (12, 4, 2, 1). Операции обслуживания проводится посменно, номер смены, обслуживающей оборудование (от 1 до 5). Необходимо составить график посменных операций на год, так чтобы выполнить все операции необходимое число раз и средняя трудоемкость по месяцам была равномерно распределена между месяцами.
2. Теория транспортных сетей с различными транспортными издержками. Поиск оптимальных маршрутов снабжения.
3. Теория пополнения запасов. Определение оптимальных сроков закупок для обеспечения минимума суммарных издержек на покупку запасных частей (материалов) и издержек на простой из-за отсутствия запасных частей (материалов).
4. Теория игр двух лиц или двух групп лиц. Если имеется несколько конфликтующих сторон (лиц), каждая из которых принимает некоторое решение, определяемое заданным набором правил, и каждому из лиц известно возможное конечное состояние конфликтной ситуации с заранее определенными для каждой из сторон платежами, то говорят, что имеет место игра. Задача теории игр состоит в выборе такой линии поведения данного игрока, отклонение от которой может лишь уменьшить его выигрыш. Ситуация называется конфликтной, если в ней участвуют стороны, интересы которых полностью или частично противоположны. Игра – это действительный или формальный конфликт, в котором имеется по крайней мере два участника (игрока), каждый из которых стремится к достижению собственных целей. Допустимые действия каждого из игроков, направленные на достижение некоторой цели, называются правилами игры. Количественная оценка результатов игры называется платежом. Игра называется парной, если в ней участвуют только две стороны (два лица). Парная игра называется игрой с нулевой суммой, если сумма платежей равна нулю, т.е. если проигрыш одного игрока равен выигрышу второго. Однозначное описание выбора игрока в каждой из возможных ситуаций, при которой он должен сделать личный ход, называется стратегией игрока. Стратегия игрока называется оптимальной, если при многократном повторении игры она обеспечивает игроку максимально возможный средний выигрыш (или, что то же самое, минимально возможный средний проигрыш).
5. Задача о коммивояжере. Проблема состоит в отыскании наилучшего маршрута для коммивояжера (бродячего торговца), который должен объехать все порученные ему города и вернуться назад за кратчайший срок или с наименьшими затратами на проезд. Это — одна из типичных задач, решаемых методом динамического программирования. О сложности ее говорит такой факт: если городов — 4, то число возможных маршрутов равно 6, а уже при 11 городах существует более 3,5 млн допустимых маршрутов. В общем случае, когда число городов *n*, количество маршрутов равно (*n* ‑ 1)! Задача заключается в поиске сокращенных способов расчета, позволяющих отказаться от сплошного перебора возможных маршрутов.
6. Задачи управления персоналом. Оптимизация затрат на содержание рабочей силы в условиях случайного характера загрузки, когда может наблюдаться как избыток нанятого персонала (и, соответственно, убытки от простоя) или недостаток персонала (и, соответственно, убытки от потери заказов). См. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций. Том 2.
7. Линейное программирование и симплекс метод в НЕЛИНЕЙНЫХ задачах оптимизации.
8. Алгоритм Фаулкса и его приложения.
9. Задача упорядочения. Алгоритм Джонсона.
10. Теория графов и примеры ее применения для решения задач теории систем.
11. Метод ветвей и границ. Общий алгоритмический метод для нахождения оптимальных решений различных задач оптимизации, особенно дискретной и комбинаторной оптимизации. По существу, метод является вариацией полного перебора с отсевом подмножеств допустимых решений, заведомо не содержащих оптимальных решений. Метод ветвей и границ был впервые предложен Ленд и Дойг в 1960 г. для решения задач целочисленного программирования.
12. Задачи управления запасами. Такие задачи обладают следующей особенностью: с увеличением запасов увеличиваются расходы на хранение, но уменьшаются потери из-за возможной их нехватки.
13. Задачи распределения ресурсов. Такие задачи возникают, когда существует определенный набор работ, которые необходимо выполнить, а наличных ресурсов для выполнения работы должным образом не хватает.
14. Задачи ремонта и оборудования появляются в тех случаях, когда работающее оборудование изнашивается, устаревает и со временем подлежит замене. Задача замены заключается в прогнозе затрат, связанных с обновлением оборудования, и в выработке наиболее экономичной стратегии проведения этой работы. Выработан ряд методов, позволяющих решать задачи замены двух типов: а) производительность оборудования падает в процессе эксплуатации (вследствие износа), и оно устаревает морально в результате появления новых, более совершенных машин; б) оборудование не устаревает, но в некоторый момент выбывает из строя (например, электролампочки). .
15. Задачи массового обслуживания рассматривают вопросы образования и функционирования очередей, с которыми приходится сталкиваться в повседневной практике, при управлении технологическими процессами, в линиях связи и компьютерных сетях.
16. Задачи календарного планирования или составления расписаний. См. также 1).
17. Задачи сетевого планирования и управления. Здесь рассматриваются соотношения между сроком окончания крупного комплекса операций и моментами начала всех операций комплекса. Они актуальны при разработке сложных и дорогостоящих проектов.
18. Задачи выбора маршрута или сетевые задачи. Чаще всего встречаются при исследовании разнообразных процессов на транспорте и в системах связи (компьютерные сети).
19. Применение булевой алгебры для описания систем. Примеры систем, описывающихся булевой логикой.
20. Задачи о запасах. Проблема определения оптимальных складских запасов в условиях когда есть различные случайные величины: спрос со стороны клиентов, сроки доставки товаров поставщиками и т.п.
21. Комбинаторные задачи и использование динамического программирования для их решения. Проблема решения задач, предполагающих необходимость выбора оптимального варианта из очень большого количества возможных вариантов.
22. Теория цепей Маркова. Проблема принятия оптимальных последовательных решений в условиях, когда результаты предыдущих решений оказывают влияния на будущее поведение системы.
23. Теория очередей. Закономерности образования очередей и способы предсказания среднего размера очереди.
24. Теория транспортных сетей. Типы транспортных сетей. Алгоритмы обеспечения максимальной эффективности (пропускной способности) транспортной сети.
25. Задачи о назначениях. Теория распределения ресурсов по различным пунктам для обеспечения эффективного обслуживания транспортных перевозок или иных операций, которые невозможно совместить во времени.

# контактная информация

Вопросы, предложения, жалобы и выполненные работы можно представить по e-mail: **aleks@dpt.ustu.ru**.

**ВНИМАНИЕ!** Указывайте в начале темы письма: **ТИС**, например: «ТИС моя курсовая Сидоров С.С.» или «ТИС вопрос по заданию». Иначе письмо может затеряться в кучах спама. Если подтверждение получения письма не поступило в течение 2-х суток ⎯ отправьте письмо снова.

Срочные вопросы можно задать по тел. 9122929147. По ночам (после 23:00 и до 07:00) лучше не звонить.

# Основная литература

1. Кофман А., Фор Р. Займемся исследованием операций. М.: Мир, 1966.
2. Кофман А. Методы и модели исследования операций. М.: Мир, 1996.
3. Аллавердиев А.М., Платонова И.В. Прикладная математика. Элементы теории графов. М:2000
4. Беллман Р. Динамическое программирование. .М.:Изд-во иностранная литература., 1960.
5. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. M.: Наука, 1965.
6. Беллман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. М.: Наука, 1969.
7. Бережная Л.И. Моделирование экономических систем, 1995
8. Венцель Е.С. Симплекс-метод и линейное программирование. 2001 г.
9. Гайдамакин Н.А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных, 2001
10. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 1999.
11. Дегтярев Ю. И. Исследование операций. М.: Высшая школа, 1986.
12. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Использование симплекс-метода в программировании. К.:Высшая школа. 2000 г.
13. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Сборник задач. Киев: Выща школа, 1988.
14. Зайченко Ю.П., Шумилова С.А. Исследование операций. Сборник задач. К.:Высшая школа. 1999 г.
15. Зайченко Ю.П., Шумилова С.А. Исследование операций. Сборник задач. Киев: Выща школа, 1990.
16. Карасев А.Н., Кремер Н.Ш., Савельева Т.Н. Математические методы в экономике. 1987.
17. Кудрявцев Е.М. «Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах».
18. Лищенко «Линейное и нелинейное программирование», 1987.
19. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 1993.
20. Нестеров Е.П., Транспортные задачи линейного программирования Изд-во «Транспорт», 1971.
21. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. М: 1992.
22. Пантелеев А.В., Летова Т.А. «Методы оптимизации в примерах и задачах», М.: Высшая Школа, 2002.
23. Платонова И.В. Лекции по прикладной математике.
24. Семенов М.И., Трубилин И.Т. Автоматизированные информационные технологии в экономике, 1999
25. Системный анализ в экономике и организации производства. Ленинград: Политехника, 1991.
26. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Элементы дискретной математики. М: 2002.
27. Черногородова Г.М. «Методы оптимизации», Учебное пособие, Екатеринбург: 2000.
28. Черногородова Г.М. «Теория принятия решений»: Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Теория принятия решений». Екатеринбург: УГТУ, 2000.
29. Черноусько Ф.Л., Баничук Н.В. Вариационные задачи механики и управления: Численные методы. М.: Наука, 1973.
30. Черноусько Ф.Л., Меликян А.А. Игровые задачи управления поиском. М.: Наука, 1978.
31. Элементы теории оптимальных систем. М.: Наука, 1975.
32. Яблонский А.А. Моделирование систем управления строительными процессами: Монография. Москва, 1994. Федеральная целевая программа книгоиздания России.
33. Яблонский А.А., Тризина В.А. Управление потоком автосамосвалов, транспортирующих грунт экскаватора на два участка автодороги: Изв. Вузов. 1991. №12. с. 94-98.
34. Боборыкин В. А. Математические методы решения транспортных задач Л.: СЗПИ, 1986.
35. Кузнецов Ю. Н., Кузубов В. И., Волощснко А. Б. Математическое программирование. М.: Высшая школа, 1980.
36. Вавилов В.А., Змеев О.А., Змеева Е.Е. Исследование операций.
37. Оуэн Г. Теория игр. М.:Мир. 1971.
38. Дюбин Г.Н., Суздаль В.Г. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981.
39. Коваленко А. А. Сборник задач по теории игр. Львов, 1974.
40. Ковалев М. Я. Методы календарного планирования. Курс лекций. Минск БГУ, 2004.
41. Окулов С.М. Перестановки. "Информатика", №7, 2000.
42. Окулов С.M. Комбинаторные задачи. "Информатика", №10, 13, 2000.
43. Усов Б.Б. Комбинаторные задачи. "Информатика", №39, 2000.
44. Брудно A.Л., Каплан Л.И. Московские олимпиады по программированию. М.: Наука, 1990.
45. Липский В. Комбинаторика для программистов. М.: "Мир", 1988.
46. Андреева Е.В. Еще раз о задачах на полный перебор вариантов. "Информатика", №45, 2000
47. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы. Построение и анализ. М.: МЦНМО, 2000.
48. Гордеев Э.Н. Задачи выбора и их решение. В кн.: Компьютер и задачи выбора. M.: Наука, 1989.
49. Окулов С.М. 100 задач по информатике. Киров: изд-во ВГПУ, 2000.
50. Липский В. Комбинаторика для программистов. М.: "Мир", 1988.
51. Зуховицкий С. И., Радчик И. А., Математические методы сетевого планирования, М., 1965;
52. Основные положения по разработке и применению систем сетевого планирования и управления, 2 изд., М., 1967;
53. Сетевые графики в планировании, М., 1967;
54. Сетевые модели и задачи управления, М., 1967;
55. Модер Дж., Филлипс С., Метод сетевого планирования в организации работ, пер. с англ., М. — Л., 1966.
56. Дюбин Г.Н., Суздаль В.Г. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981. 336 с.
57. Коваленко А. А. Сборник задач по теории игр. Львов, 1974.
58. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций (Том 2. Модели и применения), 1981.

# Дополнительная литература

1. Оформление дипломных проектов, курсовых работ и отчетов по лабораторному практикуму: Методические указания / О. Е. Александров. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 1997. 26 с.
2. http://allmath.ru/appliedmath.htm
3. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов/ Н.Ш. Кремер, Б.А, Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. Проф. Н.Ш. Кремера 2-е изд., перераб. и доп. М.:ЮНИТИ, 2002. 471с.
4. Ахо А.А., Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д. Структуры данных и алгоритмы. М.: "Вильямс", 2000.
5. Кнут Д. Конкретная математика. Основание информатики. М.: "Мир", 1998.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы. Построение и анализ. М.: МЦНМО, 2000.
7. www.VP.ru
8. www.rea.ru
9. www.inec.ru.
10. www.hrm.ru
11. www.zi-fesaem.ru
12. http://www.i-u.ru/biblio/archive/aleksinskaja\_obshie/01.aspx - Алесинская T. В., Основы логистики, 2005
13. http://vvo.psati.ru/files/is\_ik\_lk/Index.htm - ссылка на обзор документов при решении задач Исследования операций.
14. http://iasa.org.ua/iso?lang=rus&ch=3&sub=3 - статья по исследованию операций. Подробно расписан "Венгерский метод"