

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра технологий электронного обучения (ТЭО)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Методические указания к практическим занятиям
и организации самостоятельной работы для студентов направления

«Управление качеством»
(уровень бакалавриата)

Мещеряков Павел Сергеевич

Системный анализ и принятие решений: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы для студентов направления «Управление качеством» (уровень бакалавриата) / П. С. Мещеряков. – Томск, 2018. – 21 с.

© Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018
© Мещеряков П. С., 2018

Оглавление

1 Введение	4
2 Методические указания к проведению практических занятий.....	6
2.1 Практическое занятие «Проблема. Проблемная ситуация»	6
2.2 Практическое занятие «Система»	7
2.3 Практическое занятие «Модель»	9
2.4 Практическое занятие «Управление»	10
2.5 Практическое занятие «Основные этапы системного анализа».....	11
2.6 Практическое занятие «Идеализированное проектирование»	11
2.7 Практическое занятие «Линейное программирование»	11
3 Методические указания для организации самостоятельной работы.....	15
3.1 Общие положения	15
3.2 Проработка лекционного материала	15
3.3 Самостоятельное изучение тем теоретической части курса	15
3.4 Подготовка к аттестации	20
Рекомендованная литература.....	21

1 Введение

«Любая деятельность человека, какой бы профессиональный характер она ни носила, состоит в решении постоянно и последовательно возникающих перед человеком проблем. Проблемы встречаются мелкие и масштабные, сравнительно легкие и трудные, очень непохожие, требующие использования научных и практических сведений из самых разных областей знания. Бросается в глаза, что одни люди чаще удачно решают проблемы, а другие испытывают при этом трудности, терпят неудачи.

Для решения конкретной проблемы нужны специальные, иногда очень глубокие профессиональные знания. Но если обратить внимание не на содержательную специфику данной проблемы, а на технологию работы с нею, на последовательность действий и предосторожностей, то оказывается, что вероятность успеха повышается, если следовать одним и тем же советам, независимо от природы проблемы. Так возникла идея – предложить некий универсальный алгоритм действий по решению проблем, пригодный к применению в любой профессии. Идея эта не покажется дикой, если принять во внимание, что все мы живем в одном и том же мире, подчиняемся общим законам мироздания и лишь с разных сторон вступаем во взаимодействие с ним. Эта всеобщая системность постепенно была осознана всеми, хотя профессионалы все еще вкладывают в свой термин «системный анализ» явно выраженный профессиональный смысл, описывая проблемы своей специальности.

Технологию прикладного системного анализа можно сравнить с чемоданчиком слесаря, содержащим набор инструментов и приспособлений, которыми мастер пользуется при устранении очередной аварии. Кроме самих инструментов, мастер использует знания, которые необходимо применять в определенной последовательности.

Аналогично, чтобы использовать технологию прикладного системного анализа, необходимо понять и принять его методологию, усвоить системный взгляд на окружающую действительность. Поэтому весь курс состоит из двух частей; 1) системное мышление; методология прикладного системного анализа; 2) системная практика: технология прикладного системного анализа.

В первой части изучаются четыре основных понятия, на которых зиждется все здание этой дисциплины. А именно: 1) понятие проблемы (как мы оцениваем воспринимаемую действительность); 2) понятие системы (как устроена действительность); 3) понятие модели (как мы познаем действительность); 4) понятие управления (как мы изменяем действительность). Их достаточно для логичного, обоснованного изложения и осознанного использования технологии системного анализа.

Прикладной системный анализ отличается от других наук рядом особенностей. Во-первых, он нацелен не на отыскание общих закономерностей, а на решение конкретной проблемы с ее уникальной спецификой. Во-вторых, для решения проблемы могут понадобиться знания из любой профессии, поэтому прикладной системный анализ имеет универсальный, наддисциплинарный и междисциплинарный характер. В-третьих, споры о том, в какой степени прикладной системный анализ может считаться наукой, завершились пониманием того, что для решения проблем реальной жизни необходим некий сплав науки, искусства и ремесла. В-четвертых, системный анализ выполняется не системным аналитиком, а самими участниками проблемной ситуации. Аналитик знает технологию, т.е. какие вопросы и в каком порядке задавать, а ответы на них знают только сами вовлеченные в ситуацию субъекты. Так что продукт системного анализа производится не профессионалом-специалистом, а коллективом участников ситуации под ненавязчивым руководством аналитика.»¹

¹ Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем : учебник для вузов / Ф. П. Тарасенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет им. В. В. Куйбышева. – Томск : Издательство Томского университета, 2004. – 185[1] с.

2 Методические указания к проведению практических занятий

2.1 Практическое занятие «Проблема. Проблемная ситуация»

Ход занятия:

Совместное рассмотрение конкретной проблемной ситуации, в результате чего студенты вместе с преподавателем должны:

- подготовить список лиц, причастных к проблеме,
- выдвинуть предположения по поводу отношения этих лиц к рассматриваемой проблемной ситуации (для кого проблемная ситуация является проблемой, а для кого – нет),
- предложить несколько способов решения проблемы и определить, к какому из вариантов и способов решения каждое из них, по их мнению, принадлежит,
- обсудить тип используемой при этом идеологии.

Необходимый теоретический материал:

Проблемная ситуация – это такое состояние окружающей среды субъекта, которым он недоволен, и которое он хотел бы изменить.

Проблема – это субъективное отрицательное отношение субъекта к данной ситуации.

Что значит «решить проблему»? Из определения проблемы следует, что для этого надо сделать нечто, ликвидирующее (или хотя бы уменьшающее) недовольство субъекта реальностью.

Есть два направления к решению проблемы:

- 1) Воздействие на субъект, уменьшающее его недовольство, не изменяя саму реальность.
- 2) Воздействие на реальность, ослабляющее недовольство субъекта.

Три возможности воздействия на субъект, улучшающие его отношение к неизменной реальности:

- 1) Сообщить положительную информацию о ситуации: истинную (обучение), ложную (но утешительную), частичную (скрывающую негатив).

2) Воздействовать на восприятие реальности: психически (гипноз, внушение, реклама и пр.); физически (электромагнитными, акустическими полями); химически (медикаменты, алкоголь, наркотики).

3) Прервать связь субъекта с проблемной для него ситуацией (возможны разные способы этого).

Решение проблемы путем изменения реальности к лучшему для субъекта – проблемоносителя («клиента»). При этом возникает этическая проблема: какое изменение, положительное для клиента, допустимо с точки зрения воздействия на остальных участников ситуации?

Три идеологии решения проблем:

- приоритет меньшинства
- приоритет группы
- приоритет каждого.

Прикладной системный анализ основан на третьей идеологии. Её аксиомы:

- 1) все субъекты различны,
- 2) несмотря на любые различия, все субъекты равноценны и равноправны.

Реализацией этой идеологии является УЛУЧШАЮЩЕЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО:

- такое изменение проблемной ситуации, которое положительно оценивается хотя бы одним из её участников (среди них должен быть «клиент»), и неотрицательно – всеми остальными.

Четыре типа улучшающих вмешательств:

- ABSOLUTION («невмешательство»)
- RESOLUTION («ограниченное снижение недовольства»)
- SOLUTION («оптимальное решение проблемы»)
- DISSOLUTION («растворение проблемы»).

2.2 Практическое занятие «Система»

Ход занятия:

Понятие "система" – опрос. Является ли группа (в смысле студенческая группа, с которой проводится занятие) системой? Студенты делятся на группы по 4-6 чел. Каждой группе даются задания: привести аргументы в пользу того, что некоторое понятие (например, муравейник, университет, медицина, экономика, гостиница, кошка и пр.) является системой.

Каждая группа студентов приводит примеры и анализирует методы стимулирования покупателей в торговле детскими товарами; продуктами питания; автомобилями; одеждой; лекарствами; бытовыми приборами; образовательными программами.

Необходимый теоретический материал:

Статические свойства систем (особенности состояния системы в фиксированный момент времени):

- **Целостность:** Система выступает как нечто единое, цельное, выделяемое в окружающей её среде.
- **Открытость:** Система связана с окружающей средой, взаимодействует с ней, обменивается с ней различными ресурсами (веществом, энергией, информацией – в их разнообразных формах). Связи различаются (по направленности потока ресурсов) на входы и выходы. Перечень входов и выходов образует модель черного ящика.
- **Внутренняя неоднородность систем (различимость частей)**
- **Структурированность**

Динамические свойства систем (особенности изменений системы со временем):

- **Функциональность.**
- **Стимулируемость.**
- **Изменчивость системы со временем.**
- **Существование в изменяющейся среде.**

Синтетические свойства системы (особенности проявления системы в среде):

- **Эмерджентность** - Объединение частей в систему приводит к появлению у системы свойств, не сводящихся к свойствам частей и не выводящихся из них, присущих только самой системе, и существующих только пока система составляет одно целое. Такие свойства называются эмерджентными. Эмерджентные свойства, которых нет у частей, определяются не частями, а их взаимодействиями, т.е. структурой системы.

- **Неразделимость на части** – это простое следствие эмерджентности: изъятие части автоматически меняет структуру системы, что автоматически меняет свойства системы.

- **Ингерентность.** – заданную функцию в данной среде определенная система может выполнять лучше или хуже. Причины этого могут быть разными, но, в конечном счете, выражаются в степени согласован-

ности системы со средой (по заданной функции). Если система хорошо согласована со средой, будем говорить, что она ингерентна среде.

- Целесообразность – искусственные системы создаются человеком для достижения своих целей. Цель определяет, какое эмерджентное свойство будет обеспечивать её достижение, а это диктует выбор состава и структуры системы. Поэтому об искусственных системах так говорят: система есть средство достижения цели. Эта подчиненность цели всего в системе – целесообразность – признается фундаментальным свойством искусственных систем.

2.3 Практическое занятие «Модель»

Ход занятия:

Построение моделей состава группы (группа в смысле – студенческая группа, с которой проводится занятие), модели процесса подготовки к празднику (закрепление связей между участниками праздника и необходимыми закупками и т.п.), рассмотрение способов отображения связей.

Необходимый теоретический материал:

Любая деятельность субъекта основана на моделировании

Все объекты в природе взаимодействуют друг с другом, но не «как попало», а по природным закономерностям, «природным правилам», которые, обнаружив, мы описываем и называем законами природы. Их можно назвать объективными ограничениями на существование всего в природе. Это относится и к субъектам, которые тоже объекты. Однако, во взаимодействиях субъектов с окружающим его миром участвуют, вдобавок к законам природы, и другие факторы, присущие только субъектам. Эти факторы - Модели. Любые взаимодействия субъекта с его окружением происходят посредством моделирования. Всевозможные активные (т.е. выходящие за рамки объективных) действия субъекта в окружающем его мире можно разделить на два типа: познание мира и его преобразование. Оба этих действия в самой своей сути основаны на использовании моделей, их внутренним механизмом является Моделирование.

Преобразовательная деятельность (работа, управление, целенаправленные изменения, реальности, и т.п.). Начинается с того, что еще до самого действия субъект определяет то, чего пока нет, но хотелось бы иметь, что должно появиться в конце работы – конечную цель. Описание конечного состояния есть его Модель. Но этим не исчерпывается включенность моделирования в преобразование реальности субъектом. Для достижения конечного результата необходимо выполнить некоторую последовательность промежуточных действий, приближающих состоя-

ние реальности к желаемому. Эту последовательность действий, прежде чем выполнять, нужно описать, т.е. создать её модель (план, алгоритм). Таким образом, преобразовательная деятельность невозможна без моделирования, основана на нем.

Познавательная деятельность. Конечный результат познания – полученные сведения о мире – должен быть зафиксирован, описан, представлен в виде соответствующей модели. Модель есть форма существования знаний. Конечным продуктом познания являются модели интересующей нас части Мира. Но не только в заключительную часть познания «вмонтировано» моделирование. И сам процесс получения и извлечения информации извне происходит с помощью специальных врожденных моделей (органов чувств и нервной системы), обеспечивающих этот процесс.

2.4 Практическое занятие «Управление»

Ход занятия:

Игра «Торги» – анализ типов управления.

Необходимый теоретический материал:

Сугубо субъективное действие – изменение действительности в соответствии с целью субъекта – имеет много форм: работа, преобразование, управление, менеджмент, конструирование, творчество. Самым общим термином, обозначающим преобразовательную деятельность, является понятие управления.

Первым компонентом управления является сам объект управления – управляемая система S . Следующим обязательным компонентом управления является цель. Управляющее воздействие – третий компонент управления. Четвертый компонент управления – модель управляемой системы. Пятый компонент управления – управляющая система (блок управления, субъект управления).

Пять существенных частей явления управления:

- управляемая система S ,
- цель управления,
- управляющее воздействие,
- модель управляемой системы,
- управляющая система.

Семь типов управления.

Первый тип управления: управление простыми системами, или программное управление

Второй тип управления – управление сложной системой.

Третий тип управления – управление по параметрам, или регулирование.

Четвертый тип управления – управление по структуре.

Пятый тип управления – управление по целям.

Шестой тип управления – управление при дефиците времени, управление большими системами.

Седьмой тип управления – при неизвестности конечной цели.

В реальной ситуации может потребоваться переключаться с одного типа управления на другой или осуществлять разные типы одновременно.

2.5 Практическое занятие «Основные этапы системного анализа»

Ход занятия:

Рассмотрение основных этапов системного анализа на примере конкретной проблемы – кейса.

Студенты делятся на группы по 4-6 чел. Каждая группа выбирает из нескольких предложенных один кейс для анализа. Задание группам: действуя согласно технологии прикладного системного анализа, попытаться решить рассматриваемую проблему.

Результат работы: проект, который защищает спикер группы.

Необходимый теоретический материал:

Все 12 этапов прикладного системного анализа.

2.6 Практическое занятие «Идеализированное проектирование»

Каждая группа студентов строит идеализированный проект конкретной организации.

2.7 Практическое занятие «Линейное программирование»

Линейное программирование – это раздел математики, занимающийся решением таких задач на отыскание наибольших и наименьших значений, для которых методы математического анализа оказываются непригодными. Другими словами термин «линейное программирование» характеризует определение программы (плана) работы конкретного экономического объекта на основе выявления линейных связей между его эле-

ментами. Задачей линейного программирования является нахождение оптимального, т. е. наилучшего, плана при заданной системе налагаемых на решение ограничений.

К классу задач линейного программирования относится большое количество разнообразных задач планирования и управления, как, например:

- 1) нахождение оптимального плана выпуска продукции (оптимальное распределение ресурсов);
- 2) оптимизация межотраслевых потоков (планирование производства различных видов продукции по отраслям);
- 3) определение оптимального рациона (оптимизация состава химической смеси);
- 4) транспортная задача (оптимальное распределение потоков товарных поставок по транспортной сети);
- 5) задача о размещении производства (планирование с учетом затрат на производство и транспортировку продукции);
- 6) задача о назначениях (оптимальное распределение различных видов транспортных средств) и др.

Задача 1. Для откорма животных на ферме в их ежедневный рацион необходимо включить не менее 33 единиц питательного вещества *A*, 23 единиц вещества *B* и 12 единиц вещества *C*. Для откорма используется 3 вида кормов. Данные о содержании питательных веществ и стоимости весовой единицы каждого корма даны в таблице 1.

Таблица 1

	A	B	C	Стоимость
Весовая единица корма I	4 ед.	3 ед.	1 ед.	20 к.
Весовая единица корма II	3 ед.	2 ед.	1 ед.	20 к.
Весовая единица корма III	2 ед.	1 ед.	2 ед.	10 к.

Требуется составить наиболее дешёвый рацион, при котором каждое животное получило бы необходимые количества питательных веществ *A*, *B* и *C*.

Решение. Пусть x_1 , x_2 , x_3 – количества кормов I, II, III видов, включаемые в ежедневный рацион ($x_i \geq 0$, $i=1, 2, 3$). Тогда должно быть:

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \geq 33, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 23, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 12. \end{cases} \quad (1)$$

При этом линейная функция (стоимость рациона)

$$f=20x_1+20x_2+10x_3\rightarrow\min. \quad (2)$$

Задания для самостоятельной работы.

Задача №1. Для участия в командных соревнованиях по лёгкой атлетике спортклуб должен выставить команду, состоящую из спортсменов I и II разрядов. Соревнования проводятся по бегу, прыжкам в высоту и прыжкам в длину. В беге должны участвовать 5 спортсменов, в прыжках в длину – 8 спортсменов, в прыжках в высоту – не более 10. Количество очков, гарантируемое спортсмену каждого разряда по каждому виду, указано в таблице:

Разряд	Бег	Прыжки в высоту	Прыжки в длину
I	4	5	5
II	2	3	3

Распределить спортсменов команды так, чтобы сумма очков команды была наибольшей, если известно, что в команде I разряд имеют только 10 спортсменов.

Задача №2. Три завода производят одно и то же изделие, которое отправляется четырем потребителям. Известно, что I завод поставяет 90 вагонов изделий, II – 30 вагонов, III

– 40 вагонов. Для потребителей требуется: первому – 70 вагонов, второму – 30, третьему – 20 и четвёртому – 40. Стоимость (в руб.) перевозки одного вагона между каждым поставщиком и потребителем указаны в следующей таблице:

Потребители Поставщики	1	2	3	4
I	18	20	14	10
II	10	20	40	30
III	16	22	10	20

Определить минимальный по стоимости план перевозок.

Задача №3. Груз, хранящийся на складах, в каждом соответственно 60, 80 и 106 машин, требуется перевезти в четыре магазина. В первый магазин требуется 44 машины, во второй – 70, в третий – 50, в четвёртый – 82. Стоимость прогона одной машины за 1 км составляет 10 коп. расстояния между складами и магазинами указаны в таблице:

Магазины Склады	1	2	3	4
	13	17	6	8
2	2	7	10	41
3	12	18	2	22

Составить оптимальный по стоимости план перевозки груза из складов в магазины.

3 Методические указания для организации самостоятельной работы

3.1 Общие положения

Целями самостоятельной работы являются систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний и практических навыков, приобретение навыков исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине «Системный анализ и принятие решений» включает следующие виды:

1. Проработка лекционного материала.
2. Изучение тем (вопросов) теоретической части, вынесенных для самостоятельного изучения.
3. Подготовка к практическим занятиям.
4. Подготовка к аттестации.

3.2 Проработка лекционного материала

Проработку лекционного материала следует начинать с прочтения конспекта лекций, тщательно анализируя материал на предмет понимания записей и логических переходов. При обнаружении пробелов в понимании материала и/или отсутствия фрагмента конспекта следует себе сделать пометку в соответствующем месте конспекта. После этого обратиться к рекомендуемой литературе с целью восполнения пробелов в знаниях. Все поясняющие моменты следует заносить в конспект, что бы в нем был весь материал достаточный для понимания материала. Если какие-то вопросы остаются непонятными и не получается разобраться самостоятельно, следует записать этот вопрос отдельно для уточнения на консультации с преподавателем. После консультации обязательно зафиксировать рассмотренный вопрос в конспекте.

Перед каждой последующей лекцией следует прочитать конспект предыдущей, для восстановления контекста изучаемой темы или вопроса, а если понадобится и более ранних лекций.

3.3 Самостоятельное изучение тем теоретической части курса

3.3.1 Понятие проблемы. Способы решения проблем

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Пути решения проблемы, направления воздействия.

Методические рекомендации по изучению

Есть два направления к решению проблемы:

1. Воздействие на субъект, уменьшающее его недовольство, не изменяя саму реальность.

2. Воздействие на реальность, ослабляющее недовольство субъекта.

Три возможности воздействия на субъект, улучшающие его отношение к неизменной реальности:

1. Сообщить положительную информацию о ситуации: истинную (обучение), ложную (но утешительную), частичную (скрывающую негатив).

2. Воздействовать на восприятие реальности: психически (гипноз, внушение, реклама и пр.); физически (электромагнитными, акустическими полями); химически (медикаменты, алкоголь, наркотики).

3. Прервать связь субъекта с проблемной для него ситуации (возможны разные способы этого).

Решение проблемы путем изменения реальности к лучшему для субъекта – проблемносителя («клиента»). При этом возникает этическая проблема: какое изменение, положительное для клиента, допустимо с точки зрения воздействия на остальных участников ситуации?

Три идеологии решения проблем:

- приоритет меньшинства
- приоритет группы
- приоритет каждого.

Прикладной системный анализ основан на третьей идеологии. Её аксиомы:

- 1) все субъекты различны;
- 2) несмотря на любые различия, все субъекты равноценны и равноправны.

3.3.2 Улучшающее вмешательство, Понятие «стейкхолдеров»

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Носитель улучшающего вмешательства

Методические рекомендации по изучению

Реализацией идеологии приоритета каждого является **УЛУЧШАЮЩЕЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО**:

- такое изменение проблемной ситуации, которое положительно оценивается хотя бы одним из её участников (среди них должен быть «клиент»), и неотрицательно – всеми остальными.

Понятие улучшающего вмешательства является ЦЕНТРАЛЬНЫМ в прикладном системном анализе (ПСА). Отсюда два определения ПСА:

1) ПСА – методика проектирования и осуществления улучшающих вмешательств

2) ПСА – методика решения проблем без создания новых проблем.

Четыре типа улучшающих вмешательств:

- ABSOLUTION («невмешательство»)
- RESOLUTION («ограниченное снижение недовольства»)
- SOLUTION («оптимальное решение проблемы»)
- DISSOLUTION («растворение проблемы»).

Для проектирования улучшающего вмешательства необходима адекватная информация о проблемной ситуации. Эта информация есть только у самих участников ситуации.

Для реализации улучшающего вмешательства потребуются ресурсы (материальные, финансовые, кадровые). Эти ресурсы есть только у самих участников ситуации.

3.3.3 Понятие системы

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Свойства систем.

Методические рекомендации по изучению

Любые проявления действительности, при всех их различиях, обладают некоторой общностью, которую в нашем языке мы отображаем понятием системности. Определение системы для целей прикладного системного анализа дадим через перечисление свойств системы. В этот список включим свойства, отвечающие двум требованиям:

- 1) Они должны быть присущи всем системам (естественным и искусственным, реальным и идеальным);
- 2) Знание каждого из них потребуется на какой-то стадии процесса решения проблемы.

Таких особенностей насчитывается 12, которые образуют три группы (по 4 в каждой): статические, динамические, и синтетические свойства.

3.3.4 Понятие модели системы

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Анализ и синтез как методы построения систем.

Методические рекомендации по изучению

Для построения моделей существует два способа, получившие названия анализа и синтеза. Анализ предназначен для представления знаний о внутренней организации системы, а синтез – для описания внешних связей её с окружающей средой.

Процедура анализа состоит из трех операций:

- 1) Расчленить сложное целое на части, предположительно более простые.
- 2) Сделать попытку объяснить каждый фрагмент (Попытка может быть успешной или неудачной. При неудаче – возврат к первой операции).
- 3) Объединить объяснение частей в объяснение целого.

Процедура синтеза состоит из трех операций:

- 1) Определение большей системы (метасистемы), в которую познаваемая система входит как часть
- 2) Определение состава и структуры метасистемы (её анализ)
- 3) Объяснение ролей, которые наша система выполняет в метасистеме (связей системы с другими частями метасистемы).

3.3.5 Модель процесса управления

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Модель состава системы управления.

Методические рекомендации по изучению

Анализ понятия управления выявил пять существенных частей явления управления:

- управляемая система S,
- цель управления,
- управляющее воздействие,
- модель управляемой системы,
- управляющая система.

Таков первый продукт анализа – модель состава управления.

3.3.6 Типы управления

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Семь типов управления.

Методические рекомендации по изучению

Синтетический подход к объяснению понятия управления требует рассмотреть его как часть процессов, происходящих в мета-системе. То, что произойдет в окружающей системе в результате управления, в нашей модели описывается как выходы управляемой системы. Если в реальности будет происходить не то, что мы хотели, требуется произвести дальнейшие определенные действия, направленные на достижение цели. В разных ситуациях эти алгоритмы управления будут разными, что и приводит к разным типам управления.

3.3.7 Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Этапы ПСА.

3.3.8 Этапы фиксации проблемы и составления списка участников проблемной ситуации

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Безмолвные стейкхолдеры.

3.3.9 Этап формулировки «проблемного массива» и определения конфигулятора

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Какие дополнительные знания о проблемной ситуации может добавить конфигуратор.

3.3.10 Этап целевыявления, выбора критериев

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Критерия и ограничения, принципиальная разница.

3.3.11 Экспериментальное изучение систем

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Измерительные шкалы.

3.3.12 Этап генерирования альтернатив. Выбор (принятие решений).

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Парадоксы голосования

3.3.13 Линейное программирование

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Транспортные задачи

3.3.14 Численные методы оптимизации

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Градиентные методы и генетические алгоритмы, возможности их совместного применения.

3.3.15 Динамическое программирование

Перечень вопросов, подлежащих изучению

Системы массового обслуживания.

3.4 Подготовка к аттестации

При подготовке к аттестации тщательно прорабатывается весь теоретический и практический материал семестра, а при необходимости восполнения знания и предыдущего семестра. При обнаружении вопросов, для полного понимания которых не хватает имеющегося материала в конспектах, следует восполнить его из рекомендуемых источников. Если остаются затруднения, этот вопрос следует себе выписать с целью дальнейшего уточнения на предэкзаменационной консультации.

Рекомендованная литература

1. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. – 2-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2006. – 452[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Силич, М.П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2011. – 276 с. [Электронный ресурс]. – http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4957
3. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – 3-е изд. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2001. – 390 с.
4. Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем : учебник для вузов / Ф. П. Тарасенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет им. В. В. Куйбышева. – Томск : Издательство Томского университета, 2004. - 185[1] с.