

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 31 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА»

Направление подготовки: **38.05.02 Таможенное дело**

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	18	36		54	зачет
Итого	3/108	18	36		54	зачет

Владимир 2017

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «Основы системного анализа» состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации, управлении и принятии решений.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов системного мышления, позволяющего обозреть некоторую проблему или явление в целом, выделять наиболее важные составляющие ее части и их взаимосвязи;
- формирование у студента общих представлений о системах, системном подходе, методологии и технологии системного анализа, о возможности их применений при решении вопросов, возникающих в теории и практике;
- изучение основ системного анализа как методологии исследования, моделирования и принятия решений по проблемам системного характера в теории и практике.

### **1.2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Посредством освоения дисциплины студент должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач.

#### **Организационно – управленческая:**

- рассмотрение сущности и особенностей управления таможенной деятельностью;
- развитие управленческих навыков и умений на основе разработки моделей деятельности начальников таможенных органов (подразделений);
- формирование теоретических и практических знаний в области управления таможенными органами;
- формирование практических навыков в создании организационной структуры и проведении штатной работы в таможенных органах;
  - усвоение знаний о способах, методах, технологиях управления таможенной деятельностью.

#### **Информационно – аналитическая:**

- развитие умений анализировать происходящие процессы в государственном управлении таможенным делом в современных условиях.

#### **Научно – исследовательская:**

- формирование системного мышления, позволяющего обозреть некоторую проблему или явление в целом, выделять наиболее важные составляющие ее части и их взаимосвязи;
- формирование у студента общих представлений о системах, системном подходе, методологии и технологии системного анализа, о возможности их применений при решении вопросов, возникающих в теории и практике;
- изучение основ системного анализа как методологии исследования, моделирования и принятия решений по проблемам системного характера в теории и практике.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Основы системного анализа» относится к базовой (обязательной) части учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 38.05.02 Таможенное дело.

Она занимает важное место в профессиональной подготовке специалистов таможенного дела.

При изучении дисциплины необходимо опираться на полученные знания и умения по следующим дисциплинам:

**по математике -**

**знание** основных математических формул;

**умение** решать простейшие задачи по математике и теории вероятностей;

Для изучения дисциплины необходимо обладать знаниями, полученными при изучении дисциплин: «История», «Философия», «Математика».

Учебная дисциплина «Основы системного анализа» является предшествующей для дисциплин: «Основы таможенного дела», «Экономическая безопасность», «Экономика таможенного дела».

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности:

**а) общекультурных (ОК):**

- способностью использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (**ОК – 7**);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способностью понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик (**ОПК – 4**);

**б) профессиональных (ПК):**

- умением определять место и роль системы таможенных органов в структуре государственного управления (**ПК – 24**).

---

**ОК-7** – способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

В процессе формирования компетенции ОК-7 обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

*Знать:* основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем;

*Уметь:* правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель;

*Владеть:* способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах.

**ОПК – 4** - способность понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик.

В процессе формирования компетенции ОПК-4 обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

*Знать:* основные экономические процессы, происходящие в обществе, основные тенденции развития российской экономики, основные тенденции развития мировой экономики;

*Уметь:* моделировать основные экономические процессы, анализировать тенденции развития российской экономики, анализировать тенденции развития российской экономики;

*Владеть:* навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики.

**ПК – 24** - умение определять место и роль системы таможенных органов в структуре государственного управления.

В процессе формирования компетенции ПК-24 обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

*Знать:* структуру таможенных органов, систему управления таможенных органов, основные тенденции развития системы таможенных органов;

*Уметь:* моделировать структуру таможенного органа (таможенного поста), определять место таможенного поста в общей структуре ФТС, анализировать эффективность деятельности таможенного органа (таможенного поста);

*Владеть:* показателями эффективности таможенного органа (таможенного поста), навыками по оценке эффективности деятельности таможенного органа (таможенного поста), навыками по моделированию места таможенного органа (таможенного поста) в общей структуре российской экономики.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### 4.2 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел (тема) Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах, %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Предмет и содержание дисциплины	3	1	1	2			4	1,5(50%)	
2	Основные понятия и описание систем	3	2	1	2			4	1,5(50%)	
3	Системы. Модели систем	3	3	1	2			4	1,5(50%)	
4	Математическое описание систем	3	4	1	2			4	1,5(50%)	
5	Основные системно-теоретические задачи	3	5	1	2			4	1,5(50%)	Р-К № 1

6	Основные положения теории систем	3	6	1	2			4		1,5(50%)	
7	Сигналы в системах	3	7	1	2			4		1,5(50%)	
8	Энтропия и количество информации	3	8	1	2			4		1,5(50%)	
9	Декомпозиция систем	3	9	1	2			4		1,5(50%)	
10	Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы	3	10	1	2			4		1,5(50%)	
11	Методы и процедуры принятия решений	3	11	1	2			4		1,5(50%)	
12	Методы приобретения знаний для систем поддержки принятия решений	3	12	1	2			4		1,5(50%)	P-K № 2
13	Системный анализ в структуре современных системных исследований	3	13	1	2			6		1,5(50%)	
14	Методология решения хорошо структурированных проблем	3	14	1	2			-		1,5(50%)	
15	Методология решения неструктурированных проблем	3	15	1	2			-		1,5(50%)	
16	Методология решения слабо структурированных проблем	3	16	1	2			-		1,5(50%)	
17	Основы принятия решения при многих критериях	3	17	1	2			-		1,5(50%)	
18	Применение системного анализа в управлении таможенной	3	18	1	2			-		1,5(50%)	P-K № 3

	деятельностью									
										Зачет
	ИТОГО В СЕМЕСТРЕ	108	18	36		54		27(50%)		
	ВСЕГО ЗА ГОД	108	18	36		54		27(50%)		

### **4.3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

#### **Тема 1. Предмет и содержание дисциплины**

Предмет и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами.

#### **Тема 2. Основные понятия и описание систем**

Понятие системы. Развитие системных представлений. Системность практической деятельности. Системность и алгоритмичность. Системность познавательной деятельности. Системность как всеобщее свойство материи.

#### **Тема 3. Системы. Модели систем**

Первое определение системы. Модель «черного ящика». Модель состава системы. Модель структуры системы. Второе определение системы. Структурная схема системы. Динамические модели систем. Функционирование развитие Типы динамических моделей. Общая математическая модель динамики Стационарные системы.

#### **Тема 4. Математическое описание систем**

Внутреннее описание Внешнее описание. Описание систем с конечным числом состояний. Энтропия и потенциальная функция. Множества и отношения

#### **Тема 5. Основные системно-теоретические задачи**

Управляемые и неуправляемые динамические системы. Идентификация. Ограничения. Оптимизация. Стохастические системы.

#### **Тема 6. Основные положения теории систем**

Глобальные свойства системы. Эксцентриситет. Образ. Гомотопия. Сложность Устойчивость. Катастрофы и адаптируемость.

#### **Тема 7. Сигналы в системах**

Случайный процесс - математическая модель сигналов. Моделирование конкретных реализаций. Частотно-временное представление сигналов. Дискретное представление сигналов.

#### **Тема 8. Энтропия и количество информации**

Понятие неопределенности. Энтропия и ее свойства. Дифференциальная энтропия. Фундаментальное свойство энтропии случайного процесса. Количество информации. Количество информации как мера снятой неопределенности. Количество информации как мера соответствия случайных процессов. Свойства количества информации. Единицы измерения энтропии и количества информации. Количество информации в индивидуальных событиях.

#### **Тема 9. Декомпозиция систем**

Модели систем как основание декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции. Компромиссы между полнотой и простотой. Алгоритм декомпозиции.

#### **Тема 10. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы**

Эмерджентность как результат агрегирования. Виды агрегирования. Конфигуратор. Агрегаты-операторы. Агрегаты-структуры.

#### **Тема 11. Методы и процедуры принятия решений**

Принятие решений на основе метода Монте-Карло. Принятие решений на основе метода «эффективность-стоимость». Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Анализ и оптимизация решений на основе эконометрических моделей. Анализ и принятие решений на основе методов кластерного анализа и распознавания. Процедуры представления и обработки знаний с использованием нечетких множеств.

**Тема 12. Методы приобретения знаний для систем поддержки принятия решений**

Приобретение знаний: постановка задачи и основные методы. Многомерное шкалирование. Иерархическая кластеризация. Обучение экспертных систем по набору примеров

**Тема 13. Системный анализ в структуре современных системных исследований.** Классификация проблем по степени их структуризации. Принципы решения хорошо структурированных проблем. Принципы решения неструктурированных проблем. Принципы решения слабо структурированных проблем. Основные этапы и методы СА. Система предпочтений ЛПР и системный подход к процессу принятия решений.

**Тема 14. Методология решения хорошо структурированных проблем.** Основные этапы решения хорошо структурированной проблемы. Исследование операций - методология хорошо структурированной проблемы. Математическая модель. Этапы построения математической модели.

**Тема 15. Методология решения неструктурированных проблем.** Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок. Принципы формализации эвристической информации. Метод парных сравнений. Метод последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе. Поиск результирующего ранжирования на основе Кемени-Снелла. Выбор рациональной структуры системы методом экспертных оценок. Энтропийная оценка согласованности экспертов.

**Тема 16. Методология решения слабо структурированных проблем.** Категория целей в системном анализе. Структуризация конечной цели в виде дерева целей. Особенности построения целевых комплексных программ. Основные методы научно-технического прогнозирования. Поиск новых технических решений на основе морфологического анализа. Проектирование систем с использованием системных принципов. Организация экспериментов с использованием системных принципов. Переоценка альтернатив на основе Байесовского подхода. Процедура структуризации проблемы в виде дерева решений. Выбор оптимальной стратегии на основе байесовской теории решений. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности.

**Тема 17. Основы принятия решений при многих критериях.** Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев. Принцип согласованного оптимума В. Парето. Приемы поиска Парето-оптимальных решений. Общая технологическая схема принятия решений при многих критериях. Циклы проектирования и уровни оптимизации сложных технических систем. Структурная оптимизация систем, как процесс принятия решений. Метод ФСА (функционально-стоимостного анализа). Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети. Принятие решений в процессе системного проектирования. Схема информационного взаимодействия при формировании облика системы. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности. Методика сравнительной оценки 2-х структур по степени доминирования. Методика структурного анализа с использованием функций полезности. Интерактивная процедура идентификации предпочтений ЛПР на множестве частных критериев. Методика для экспресс анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур). Методика скаляризации векторных оценок для ранжирования структур. Отсев неперспективных структур в процессе их проверки на перспективность. Современные тенденции в области системного анализа. Принципы организации систем поддержки принятия решений. Состояние проблемы и перспективы системных исследований.

**Тема 18. Применение системного анализа в управлении таможенной деятельностью.** Таможенное дело как система. Структура таможенных органов России. Управление в системе таможенных органов. Основы управления в таможенных органах. Принципы управления в таможенных органах. Методы управления в таможенных органах. Аспекты управления в системе таможенных органов. Структуры управления в системе таможенных органов. Теоретическая модель таможенного дела. Условия формирования модели. Структура модели таможенной деятельности. Типовые задачи анализа таможенных систем. Структуризация таможенных объектов как систем. Информационно-функциональное моделирование таможенной деятельности.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1 ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализации компетентного подхода по направлению подготовки при изучении дисциплины «Основы системного анализа» предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учитывая специфику данной учебной дисциплины, представляется целесообразным использовать тесты, решение казусов, анализ конкретных ситуаций, ролевые игры, дискуссии, работу в группах или парах и др.

*Активный метод* – специально организованный способ многосторонней коммуникации предполагает активность каждого субъекта образовательного процесса, а не только преподавателя, паритетность, отсутствие репрессивных мер управления и контроля с его стороны.

*Интерактивное обучение* – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента.

*Лекционный материал* носит проблемный характер. На лекциях излагаются основные теоретические положения по изучаемой теме. В процессе изложения всего лекционного материала по всем темам изучаемой дисциплины применяются информационно-коммуникационные технологии, а именно электронные презентации и опорные конспекты. По каждой теме лекционного материала разработаны презентации, которые представлены в электронном виде.

*Практические занятия* проводятся дискуссии, обсуждения докладов студентов, ролевых игр, решения задач. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, для развития компетенций, необходимых в практической деятельности юристов. В процессе проведения практических занятий применяются информационно-коммуникационные технологии инновационных методов обучения. По наиболее сложным темам дисциплины студенты готовят доклады и иллюстрируют их в виде презентаций.

В процессе освоения дисциплины «Основы системного анализа» используются следующие образовательные технологии:

#### *1. Работа в малых группах.*

В ходе практических занятий студенты разбиваются на группы, каждая из которых получает отдельное задание, как правило, по изучению, анализу и структурированному изложению текста научной статьи или исторического источника по теме занятия, либо проведению игры в форме, приближенной к реально возможной исторической ситуации, связанной с правоприменительной практикой (судебное заседание, переговоры по заключению контракта и т.д.). Задача – изучить и изложить материал, решить поставленную проблему таким образом, чтобы каждый из членов группы принял в этом активное участие, а студенты, входящие в другие группы, получили полную, логичную и достоверную информацию о содержании учебного материала или результатах проведенной игры. Способствует выработке компетенций: **ОК-7** – способность использовать основы

экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; **ОПК – 4** - способность понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик; **ПК – 24** - умение определять место и роль системы таможенных органов в структуре государственного управления; применяется в темах №1, 3, 5.

### *2. Анализ конкретной ситуации. Case-Study.*

Данная образовательная технология предполагает описание реальной ситуации (например, с использованием показателей деятельности таможен (таможенного поста)) с целью поиска решения проблемной ситуации; критического анализа принятых решений; оценки ситуации. На практическом занятии обучающимся представляется информация о ситуации и дается задание, которое студенты выполняют индивидуально либо коллективно. Результаты выполнения задания озвучиваются обучающимся либо оформляются в виде презентации. Таким образом, возможно сочетание данной технологии с прочими образовательными технологиями, предлагаемыми для изучения данной дисциплины. Способствует выработке компетенций: **ОК-7** – способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; **ОПК – 4** - способность понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик; **ПК – 24** - умение определять место и роль системы таможенных органов в структуре государственного управления; применяется в темах №2, 4, 6, 8.

### *3. Решение задач*

В ходе практического занятия студенты индивидуально или группами получают задание в виде задачи. Решение задачи должно быть четким, теоретически обоснованным и мотивированным. При выполнении задания нужно обязательно руководствоваться соответствующим разделом учебника. Способствует выработке компетенций: **ОК-7** – способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; **ОПК – 4** - способность понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик; **ПК – 24** - умение определять место и роль системы таможенных органов в структуре государственного управления; применяется в темах №.2 - 13.

4. *Доклады (рефераты)* – изложение в устном или письменном виде (рефераты) содержания результатов изучения научной проблемы, доклад на определённую тему, включающий обзор соответствующей литературы и исторических источников. Цель – осмысленное систематическое изложение крупной научной проблемы, темы, приобретение навыка «сжатия» информации, выделения в ней главного, а также освоение приемов работы с научной и учебной литературой, приобретение практики правильного оформления текстов научно-информационного характера. Способствует выработке компетенций: **ОК-7** – способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; **ОПК – 4** - способность понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик; **ПК – 24** - умение определять место и роль системы таможенных органов в структуре государственного управления; применяется в темах №. 1, 13.

5. *Дискуссия.* Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других. Спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки. Способствует выработке компетенций: **ОК-7** – способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; **ОПК – 4** - способность понимать экономические процессы, происходящие в обществе, и анализировать тенденции развития российской и мировых экономик; **ПК – 24** - умение определять место и роль системы

таможенных органов в структуре государственного управления; применяется в темах №. 1, 13.

## **5.2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При использовании на практических занятиях таких форм как доклад (реферат), решение задач, работа в малых группах и др., используется компьютерная техника для демонстрации презентаций с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint.

Для самостоятельной работы студентам необходим доступ к информационно-правовым ресурсам, электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) и электронной информационно-образовательной среде.

Электронный каталог библиотеки ВлГУ: <http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate?Init+test.xml,simple.xsl+rus> Режим доступа: автоматизированные рабочие места в читальных залах библиотеки и свободный доступ из любой точки локальной вычислительной сети ВлГУ;

Полнотекстовая база данных научных и учебных изданий преподавателей ВлГУ: <http://e.lib.vlsu.ru/> Режим доступа: свободный доступ из любой точки сети Интернет;

Электронная библиотечная система ВлГУ: <https://vlsu.bibliotech.ru/> Режим доступа: свободный доступ после авторизации из любой точки сети Интернет;

Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»: <http://www.studentlibrary.ru/> Режим доступа: свободный доступ после авторизации из любой точки сети Интернет.

Электронно-библиотечная система «Знаниум»: <http://znaniyum.com/> Режим доступа: свободный доступ после авторизации из любой точки сети Интернет.

СПС «КонсультантПлюс»: ЗАО ИПП «Синтез» и «Гарант (справочно-правовая система)»: ООО "НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС". Режим доступа: свободный доступ после авторизации из любой точки сети Интернет.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для эффективного оценивания уровня сформированности компетенций у обучающихся в рамках текущего контроля, промежуточной аттестации и контроля самостоятельной работы студентов разработан Фонд оценочных средств по дисциплине. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) дисциплины является составной неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (модуля) и включает в себя:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля);

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС оформляется в виде приложения (*Приложение 1*).

## **6.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ**

### **Перечень вопросов к рейтинг-контролю №1**

1. Основные понятия и описания систем.
2. Понятие системы. Системы. Модели систем.
3. Первые определения системы.
4. Модель «черного ящика».
5. Модель состава системы.
6. Модель структуры системы.
7. Второе определение системы. Структурная схема системы.
8. Динамические модели системы.
9. Функционирование и развитие.
10. Типы динамических моделей.
11. Общая математическая модель динамики.
12. Стационарные системы.
13. Разработка функциональной модели для решаемой задачи. Общие сведения о методологии IDEFO. (Модель SADT).
14. Системный анализ как методология решения проблем.
15. Классификация проблем со степени их структуризации.
16. Принципы решения хорошо структурированных проблем.
17. Принципы решения не структурированных проблем.
18. Принципы решения хорошо структурированных проблем (схема основных требований к критерию эффективности исследования операций).
19. Принципы решения неструктурированных проблем.
20. Принципы решения слабоструктурированных проблем.
21. Основные этапы решения хорошо структурированной проблемы.
22. Исследование операций - методология хорошо структурированной проблемы.
23. Математическая модель.
24. Этапы построения математической модели.

### **Перечень вопросов к рейтинг-контролю №2**

1. Классификация и общая характеристика метода экспертных оценок.
2. Принципы формирования эвристической информации.
3. Метод парных сравнений.
4. Метод последовательных сравнений.
5. Метод взвешивания экспертных оценок.
6. Метод предпочтений.
7. Метод ранга.
8. Метод полного попарного сопоставления.
9. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
10. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
11. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
12. Поиск результирующего ранжирования на основе алгоритма Келини-Снема.
13. Выбор рациональной структуры системы методом экспертных оценок.
14. Энтропийная оценка согласованности экспертов.
15. Категория целей в системном анализе.
16. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
17. Основные методы научно-технического прогнозирования. Метод паттерн.
18. Метод прогнозного графа.
19. Метод-поиск новых технических решений на основе морфологии анализа.
20. Проектирование систем с исследованием системных принципов.

## Перечень вопросов к рейтинг-контролю №3

1. Организация экспериментов с использованием системных принципов.
2. Переоценка альтернатив на основе Байесовского подхода.
3. Переоценка структуризации проблемы в виде «дерева решений».
4. Выбор оптимальной стратегии на основе Байесовской теории решений.
5. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности.
6. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев.
7. Основы принятия решений при многих критериях.
8. Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов.
9. Принципы согласованного оптимума Парето. Примеры поиска Парето — оптимальных решений.
10. Циклы проектирования и уровни оптимизации эк. систем.
11. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.
12. Метод ФСА.
13. Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Пример.
14. Принятие решений в процессе системного проектирования.
15. Схемы информационного взаимодействия при формировании облика системы.
16. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности.
17. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования. Пример многокритериального выбора.
18. Методика структурного анализа с использованием функций полезности.
19. Методика для экспресс анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур).
20. Современные тенденции в области системного анализа.
21. Таможенное дело как система.
22. Структура таможенных органов России.
23. Управление в системе таможенных органов.
24. Основы управления в таможенных органах.
25. Принципы управления в таможенных органах.
26. Методы управления в таможенных органах.
27. Аспекты управления в системе таможенных органов.
28. Структуры управления в системе таможенных органов.
29. Теоретическая модель таможенного дела.
30. Условия формирования модели.
31. Структура модели таможенной деятельности.
32. Типовые задачи анализа таможенных систем.
33. Структуризация таможенных объектов как систем.
34. Информационно-функциональное моделирование таможенной деятельности.

### *Тестовые задания*

#### **1) Что такое системный анализ?**

1. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для анализа сложных задач политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.
2. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.
3. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для изучения сложных проблем политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

- 2) **Какие категории лиц участвуют в процессе решения проблемы?**
1. Лица, принимающие решения; лица, несущие ответственность за принятое решение; системные аналитики.
  2. Исследователи, занимающиеся подготовкой и обоснованием решений; группа лиц, либо организация принимающая решение; высококвалифицированные специалисты, имеющие знание, опыт и интуицию и привлекаемые по отдельным аспектам проблемы.
  3. Лица, принимающие решения и несущие за них ответственность, системные аналитики, эксперты.
- 3) **Что следует понимать под системой?**
1. Множества элементов, сложное взаимодействие которых приводит к достижению некой цели.
  2. Сложное взаимодействие множества элементов.
  3. Система методов для достижения некоторых целей.
- 4) **Первое определение системы:**
1. Совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое.
  2. Средство достижения цели.
  3. Совокупность взаимосвязанных элементов.
- 5) **Свойства модели «черного ящика»?**
1. Целостность и полная изолированность от среды.
  2. Динамичность и обособленность от среды.
  3. Целостность и обособленность от среды.
- 6) **Что входит в состав системы?**
1. Элементы и подсистемы.
  2. Элементы и связи между ними.
  3. Элементы, связи между элементами, подсистемы.
- 7) **Что называется структурой системы?**
1. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между подсистемами.
  2. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между элементами.
  3. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между элементами и подсистемами.
- 8) **Назовите второе определение системы?**
1. Совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое.
  2. Средство достижения цели.
  3. Совокупность взаимосвязанных элементов.
- 9) **Что указываются в структурной схеме ?**
1. Все элементы системы и все связи между элементами внутри системы.
  2. Все элементы системы, все связи между элементами внутри системы и связи всех элементов с окружающей средой (входы и выходы системы).
  3. Все элементы системы, все связи между элементами внутри системы и связи определенных элементов с окружающей средой (входы и выходы системы).
- 10) **Какие системы называются динамическими ?**
1. Системы, в которых не происходят какие бы то ни было изменения со временем, называются динамическими.
  2. Системы, в которых происходят какие бы то ни было изменения со временем, называются динамическими
  3. Системы, обособленные от среды и взаимодействующие с ней как целое, называются динамическими.
- 11) **Что подразумевают под функционированием динамической модели?**

1. Процессы, которые происходят в системе, стабильно реализующей фиксированную цель.
2. То, что происходит с системой при изменении ее целей.
3. Процессы, которые происходят вне систем, стабильно реализующей фиксированную цель.

**12) Что подразумевают под развитием динамической модели?**

1. Процессы, которые происходят в системе, стабильно реализующей фиксированную цель.
2. То, что происходит с системой при изменении ее целей.
3. То, что происходит в системе при изменении ее целей.

**13) Что такое математическая модель системы?**

1. Задание множества входов, состояний и выходов, и связей между ними.
2. Задание множества входов, состояний, пространств, выходов, и связей между ними.
3. Задание множества входов, пространств, выходов, и связей между ними.

**14) Что такое стационарные системы?**

1. Системы, свойства которых изменяются со временем.
2. Системы, обособленные от среды.
3. Системы, свойства которых не изменяются со временем.

**15) Какие предназначения имеют блоки в BPWin?**

1. Слева отображаются входные данные, справа показываются выходные ресурсы, сверху механизм, управление изображается снизу.
2. Слева отображаются входные данные, справа показываются механизмы, сверху управление, выходные ресурсы изображаются снизу.
3. Слева отображаются входные данные, справа показываются выходные ресурсы, сверху управление, механизм изображается снизу

**16) Что собой представляет управление?**

1. То, что воздействует на процесс выполнения описываемой блоком функции и позволяет влиять на результат выполнения действия.
2. То, посредством чего осуществляется данное действие.
3. Исходные ресурсы для описываемой блоком функции.

**17) Что собой представляет механизм?**

1. То, что воздействует на процесс выполнения описываемой блоком функции и позволяет влиять на результат выполнения действия.
2. То, посредством чего осуществляется данное действие.
3. Результирующие ресурсы, полученные в результате выполнения описываемой блоком функции.

**18) Что такое системный анализ?**

4. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для анализа сложных задач политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.
5. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.
6. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для изучения сложных проблем политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

**19) Какие категории лиц участвуют в процессе решения проблемы?**

4. Лица, принимающие решения; лица, несущие ответственность за принятое решение; системные аналитики.
5. Исследователи, занимающиеся подготовкой и обоснованием решений; группа лиц, либо организация принимающая решение;

высококвалифицированные специалисты, имеющие знание, опыт и интуицию и привлекаемые по отдельным аспектам проблемы.

- Лица, принимающие решения и несущие за них ответственность, системные аналитики, эксперты.

**20) Что следует понимать под системой?**

- Множества элементов, сложное взаимодействие которых приводит к достижению некой цели.
- Сложное взаимодействие множества элементов.
- Система методов для достижения некоторых целей.

**21) Первое определение системы:**

- Совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое.
- Средство достижения цели.
- Совокупность взаимосвязанных элементов.

**22) Что дает нам внутреннее математическое описание систем?**

- Представление о поведении элементов системы в некоторой локальной окрестности текущего состояния.
- Представление о поведении системы в некоторой локальной окрестности текущего состояния.
- Представление о поведении системы текущего состояния.

**23) Что называют внешним описанием системы?**

- Описание выходов системы.
- Описание состояния системы.
- Связь «вход-выход».

**24) Какую систему называют системой с конечным числом состояний?**

- Систему с конечным количеством состояний.
- Систему, в которой бесконечная мерность пространства состояний заменяется предположением о конечности числа его элементов.
- Систему, в которой предположение о конечной мерности пространства состояний заменяется предположением о конечности числа его элементов.

**25) Что включают в себя потенциальные функции?**

- пространство состояний (фазовое пространство) —  $Z$ ;
  - набор входных функций —  $X$ ;
  - гладкое отображение —  $f: Z \rightarrow R$ ; где  $R$  — есть пространство действительных чисел.
- пространство состояний (фазовое пространство) —  $Z$ ;
  - набор входных функций —  $X$ ;
  - набор выходных функций —  $Y$ ;
  - гладкое отображение —  $f: Z \rightarrow R$ ; где  $R$  — есть пространство действительных чисел.
- пространство состояний (фазовое пространство) —  $Z$ ;
  - набор выходных функций —  $Y$ ;
  - гладкое отображение —  $f: Z \rightarrow R$ ; где  $R$  — есть пространство действительных чисел.

**26) Что такое энтропия?**

- Энтропия является мерой упорядоченности, существующей в данной системе.
- Энтропия является мерой беспорядка, существующего в данной системе.
- Энтропия — это метод описания систем.

**27) Что такое управляемые и неуправляемые динамические системы?**

1. Системы, на которые можно оказывать влияние называются управляемые, а системы которые обладают активной динамикой называются неуправляемые динамические системы.
2. Системы на которые можно оказывать влияние называются управляемые, а системы которые не обладают средствами, с помощью которых можно было бы влиять на их динамику называются неуправляемые динамические системы.
3. Системы на которые можно оказывать пассивное влияние называются управляемые, а системы которые не обладают средствами, с помощью которых можно было бы влиять на их динамику называются неуправляемые динамические системы.

**28) Что включает в себя идентификация?**

1. Определение размерности пространства состояний, описание внутренней динамики системы и содержательных связей между множествами объектов, распределение вероятностей для случайных воздействий.
2. Определение размерности пространства состояний, описание внешней динамики системы и содержательных связей между множествами объектов, распределение вероятностей для случайных воздействий.
3. Определение количества состояний, описание внутренней динамики системы и содержательных связей между множествами объектов, распределение вероятностей для случайных воздействий.

**29) Дайте определение типов ограничений?**

1. Внутренние — ограничения, налагаемые элементами самой системы; внешние — ограничения, налагаемые на поведение системы внешними факторами.
2. Внутренние — ограничения, налагаемые структурой самой системы; внешние — ограничения, налагаемые на структуру системы внешними факторами.
3. Внутренние — ограничения, налагаемые структурой самой системы; внешние — ограничения, налагаемые на поведение системы внешними факторами.

**30) Что такое оптимизация?**

1. Проблема выбора критерия, т.е. вопрос о том, каким образом следует сравнивать между собой различные элементы систем.
2. Проблема выбора критерия, т.е. вопрос о том, каким образом следует сравнивать между собой различные элементы и реализации поведения систем.
3. Проблема выбора критерия, т.е. вопрос о том, каким образом следует сравнивать между собой различные реализации поведения систем.

**31) Что такое эксцентриситет?**

1. Понятие эксцентриситет отражает как относительную важность данного симплекса для комплекса в целом (через его размерность), так и его значимость как связующего звена.
2. Эксцентриситет отражает динамические изменения, происходящие в комплексе со временем.
3. Эксцентриситет отражает насколько «близким» является данный симплекс (цепь) к другому симплексу (цепи).

**32) Что такое образ?**

1. Образ отражает внутреннее состояние системы.
2. Образ отражает внешнее состояние системы.
3. Образ отражает динамические изменения, происходящие в системе со временем.

**33) Что такое гомотопные и негомотопные кривые?**

1. Если нельзя непрерывным преобразованием трансформировать одну цепь в другую, не нарушая геометрии системы, то кривые называются гомотопные, если нет — негомотопные.
2. Если можно непрерывным преобразованием трансформировать одну цепь в другую, нарушая геометрии системы, то кривые называются гомотопные, если нет — негомотопные.
3. Если можно непрерывным преобразованием трансформировать одну цепь в другую, не нарушая геометрии системы, то кривые называются гомотопные, если нет — негомотопные.

**34) Что такое сигнал?**

1. Сигнал есть установленное соответствие между состоянием двух объектов.
2. Сигнал есть материальный носитель информации между объектами.
3. Сигнал есть материальный носитель информации, средство перенесения информации в пространстве и времени.

**35) Что называют случайным процессом?**

1. Если ввести вероятностную меру на множество реализаций, то мы получим математическую модель, называемую случайным процессом.
2. Если ввести вероятностную меру на функцию, то мы получим математическую модель, называемую случайным процессом.
3. Если ввести вероятностную меру на переменную, то мы получим математическую модель, называемую случайным процессом.

**36) Назвать виды сигналов:**

1. Гармонические сигналы, негармонические сигналы, модулированные сигналы, сигналы с ограниченной энергией, сигналы с ограниченной полосой частот.
2. Гармонические сигналы, модулированные сигналы, сигналы с ограниченной энергией, сигналы с ограниченной полосой частот.
3. Гармонические сигналы, негармонические сигналы, модулированные сигналы, сигналы с ограниченной энергией, сигналы с неограниченной энергией, сигналы с ограниченной полосой частот.

**37) Назвать два основных аспекта теории сигналов, относящихся к свойствам непрерывных сигналов:**

1. Частотно-временное представление сигналов и дискретное представление сигналов.
2. Частотно-временная неопределенность сигналов и дискретное представление сигналов.
3. Частотно-временное представление сигналов и неопределенность сигналов.

**38) Что называют энтропией?**

1. Конечное множество возможных состояний с соответствующими вероятностями называют энтропией случайного объекта.
2. Мера неопределенности случайного объекта с конечным множеством возможных состояний с соответствующими вероятностями называют энтропией случайного объекта.
3. Мера неопределенности случайного объекта с конечным множеством возможных состояний называют энтропией случайного объекта.

**39) Что такое дифференциальная энтропия?**

1. Мера неопределенности на непрерывные случайные величины.
2. Мера неопределенности равномерно распределенной в единичном интервале.
3. Аналог энтропии дискретной величины, но аналог условный, относительный, т.к. единица измерения произвольна.

**40) Сформулировать фундаментальное свойство случайных процессов:**

1. Для любых заданных  $\epsilon > 0$  и  $s > 0$  можно найти такое  $n_0$ , что реализация любой длины  $n > n_0$  распадается на два класса:

- группа реализаций, вероятность  $P(C)$  которых удовлетворяет неравенству  $|\lfloor 1/n \rfloor \cdot \log P(C) + H| < \epsilon$ ;
  - группа реализаций, вероятности которых этому неравенству не удовлетворяют.
2. Для любых заданных  $0 > \epsilon > 0$  и  $s > 0$  можно найти такое  $n_0$ , что реализация любой длины  $n \geq n_0$  распадается на два класса:
    - группа реализаций, вероятность  $P(C)$  которых удовлетворяет неравенству  $|\lfloor 1/n \rfloor \cdot \log P(C) + H| < \epsilon$ ;
    - группа реализаций, вероятности которых этому неравенству не удовлетворяют.
  3. Для любых заданных  $\epsilon > 0$  и  $s > 0$  можно найти такое  $n_0$ , что реализация любой длины  $n \geq n_0$  распадается на два класса:
    - группа реализаций, вероятность  $P(C)$  которых удовлетворяет неравенству  $|\lfloor 1/n \rfloor \cdot \log P(C) + H| > \epsilon$ ;
    - группа реализаций, вероятности которых этому неравенству не удовлетворяют.

**41) Что такое процесс получения информации?**

1. Изменение неопределенности в результате приема полезных сигналов.
2. Изменение неопределенности в результате приема полезных сигналов и шумов.
3. Изменение неопределенности в результате приема сигнала.

**42) Что такое среднее количество информации?**

1. Характеристика связи двух случайных объектов.
2. Мера соответствия двух случайных объектов.
3. Мера отражение одного объекта другим, проявляющееся в соответствии их состояний.

**43) Назовите свойства количества информации:**

1.
  - Количество информации в случайном объекте  $X$  относительно объекта  $Y$  равно количеству информации в  $Y$  относительно  $X$ :  $I(X, Y) = I(Y, X)$
  - Количество информации неотрицательно:  $I(X, Y) \geq 0$
  - Для дискретных  $X$  справедливо равенство  $I(X, X) = H(X)$ .
  - Преобразование  $y(\cdot)$  одной случайной величины не может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине:  $I[y(X), Y] \leq I(X, Y)$
  - Для независимых пар величин количество информации аддитивно.
2.
  - Количество информации в случайном объекте  $X$  относительно объекта  $Y$  равно количеству информации в  $Y$  относительно  $X$ :  $I(X, Y) = I(Y, X)$
  - Количество информации неотрицательно:  $I(X, Y) \geq 0$
  - Для дискретных  $X$  справедливо равенство  $I(X, X) = H(X)$ .
  - Преобразование  $y(\cdot)$  одной случайной величины может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине:  $I[y(X), Y] > I(X, Y)$
  - Для независимых пар величин количество информации аддитивно.
3.
  - Количество информации в случайном объекте  $X$  относительно объекта  $Y$  равно количеству информации в  $Y$  относительно  $X$ :  $I(X, Y) = I(Y, X)$
  - Количество информации:  $0 > I(X, Y) > 1$
  - Для дискретных  $X$  справедливо равенство  $I(X, X) = H(X)$ .

- Преобразование  $u(\cdot)$  одной случайной величины не может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине:  $I[u(X), Y] < I(X, Y)$
- Для независимых пар величин количество информации аддитивно.

**44) Назовите единицы измерения энтропии и количества информации:**

1. Неопределенность случайного объекта.
2. Информационная плотность.
3. Бит и нит.

**45) Что собой представляет операция декомпозиции?**

1. Объединение нескольких элементов в единое целое.
2. Как сопоставление объекта анализа с некоторой моделью, так и выделение в нем того, что соответствует элементам взятой модели.
3. Агрегирование частей в единое целое, которое приводит к появлению новых качеств, не сводящихся к качествам частей в отдельности.

**46) Назвать формальные типы моделей систем:**

1. Модели «черного ящика», состава, структуры, конструкции (структурной схемы) — каждая в статическом или динамическом варианте.
2. Модели «черного ящика», модели «белого ящика», состава, структуры, конструкции (структурной схемы) — каждая в статическом или динамическом варианте.
3. Модели «черного ящика», модели «белого ящика», состава, структуры, конструкции (структурной схемы) — каждая в динамическом варианте.

**47) Назвать количественные требования к структуре алгоритма процесса декомпозиции:**

1. Принцип конечности (свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов) и принцип простоты (все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь»).
2. Принцип подробности (проблема должна быть рассмотрена максимально подробно) и принцип простоты (все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь»).
3. Принцип полноты (проблема должна быть рассмотрена максимально всесторонне и подробно) и принцип простоты (все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь»).

**48) Назвать качественные требования к структуре алгоритма процесса декомпозиции:**

1. Свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов и проблема должна быть рассмотрена максимально всесторонне и подробно.
2. Свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов и все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь».
3. Свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов либо (если это не удастся) выяснить конкретную причину неустранимой сложности.

**49) Что служит основанием для декомпозиции?**

1. Элементы системы.
2. Содержательная модель системы.
3. Формальные модели известных типов.

**50) Что такое агрегирование?**

1. Операцией, противоположной декомпозиции, является операция агрегирования, т.е. объединение нескольких элементов в единое целое.
2. Объединение частей в единое целое, которое приводит к появлению новых качеств, не сводящихся к качествам частей в отдельности.

3. Сопоставление объекта анализа с некоторой моделью, как выделение в нем того, что соответствует элементам взятой модели.

**51) Что такое эмерджентность?**

1. Объединение нескольких элементов в единое целое.
2. Сопоставление объекта анализа с некоторой моделью, как выделение в нем того, что соответствует элементам взятой модели.
3. Основание для декомпозиции является содержательная модель системы.

**52) Назовите основные агрегаты, типичные для системного анализа:**

1. Конфигуратор, агрегаты-аналитики и агрегаты-структуры.
2. Конфигуратор, агрегаты-операторы и агрегаты-структуры.
3. Конфигуратор, агрегаты-операторы и агрегаты-системы.

**53) Какой агрегат называют конфигуратором?**

1. Агрегат, состоящий из качественно одинаковых языков описания системы и обладающего тем свойством, что число этих языков минимально, но необходимо для заданной цели называют конфигуратором.
2. Агрегат, состоящий из качественно различных языков описания системы и обладающего тем свойством, что число этих языков минимально, но необходимо для заданной цели называют конфигуратором.
3. Агрегат, состоящий из качественно одинаковых языков описания системы и обладающего тем свойством, что число этих языков максимально необходимо для заданной цели называют конфигуратором.

**54) Какой тройственной совокупностью определяются агрегаты-структуры?**

1. объекта, цели и средств моделирования.
2. объекта, системы и средств моделирования.
3. объекта, системы и элементов моделирования.

**55) Что такое выбор?**

1. Перенос информации во времени и в пространстве, получение новой информации.
2. Действие, придающее всей деятельности целенаправленность.
3. Принятие решения над множеством альтернатив.

**56) Назовите два важных этапа системного анализа:**

1.
  - порождение множества альтернатив, на котором предстоит осуществлять выбор;
  - определение единственного решения.
2.
  - порождение множества альтернатив, на котором предстоит осуществлять выбор;
  - оценка и сравнение альтернатив.
3.
  - порождение множества альтернатив, на котором предстоит осуществлять выбор;
  - определение целей, ради достижения которых производится выбор.

**57) Суть критериального языка?**

1. Каждую отдельно взятую альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.
2. Каждую дополнительную альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.
3. Каждую отдельно взятую главную альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.

**58) Суть поиска альтернативы с заданными свойствами?**

1. Заранее могут быть указаны значения общих критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям, либо, установив, что такая альтернатива во множестве отсутствует, найти в альтернативу, которая подходит к поставленным целям ближе всего.
2. Заранее могут быть указаны значения частных и общих критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям, либо, установив, что такая альтернатива во множестве отсутствует, найти в альтернативу, которая подходит к поставленным целям ближе всего.
3. Заранее могут быть указаны значения частных критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям, либо, установив, что такая альтернатива во множестве отсутствует, найти в альтернативу, которая подходит к поставленным целям ближе всего.

**59) Суть нахождения паретовского множества?**

1. В результате последовательного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.
2. В результате попарного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.
3. В результате попарного сравнения альтернатив все лучшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.

**60) Суть языка бинарных отношений?**

1. Рассматривать альтернативу не в отдельности, а все вместе и находить какая из них более предпочтительна.
2. Рассматривать альтернативу не в отдельности, а в паре с другой и находить какая из них более предпочтительна.
3. Рассматривать альтернативу не в отдельности, а со всеми другими и находить какая из них более предпочтительна.

**61) Перечислите три языка выбора?**

1. Критериальный, язык бинарных отношений и язык функций выбора.
2. Паретовский, язык бинарных отношений и язык функций выбора.
3. Критериальный, язык бинарных отношений и язык альтернативного выбора.

**62) Назовите три класса проблем:**

1. Хорошо структурированные или количественно выраженные проблемы, неструктурированные или качественно выраженные проблемы, слабоструктурированные (смешанные проблемы).
2. Плохо структурированные или количественно выраженные проблемы, неструктурированные или качественно выраженные проблемы, слабо структурированные (смешанные проблемы).
3. Плохо структурированные или количественно выраженные проблемы, хорошо структурированные или качественно выраженные проблемы, слабо структурированные (смешанные проблемы).

**63) Какие проблемы называют хорошо структурированными (количественно выраженными) проблемами?**

1. Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.

2. Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию
  3. Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов доминирования.
- 64) Какие проблемы называют неструктурированными (качественно выраженными) проблемами?**
1. Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.
  2. Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов.
  3. Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.
- 65) Какие проблемы называют слабоструктурированными проблемами?**
1. Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.
  2. Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов.
  3. Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.
- 66) Какие методы используются при решении хорошо структурированных проблем?**
1. Методы экспертных оценок.
  2. Математические методы.
  3. Методы системного анализа.
- 67) Какие методы используются при решении неструктурированных проблем?**
1. Методы системного анализа.
  2. Методы экспертных оценок.
  3. Математические методы.
- 68) Какие методы используются при решении слабоструктурированных проблем?**
1. Целесообразно использовать методы системного анализа.
  2. Целесообразно использовать математические методы.
  3. Целесообразно использовать методы экспертных оценок.
- 69) Какими факторами определяется система предпочтений ЛПР?**
1.
    - понимание проблемы и перспектив развития;
    - ограничения по ресурсам, степени самостоятельности;
    - синтез управления;
    - юридические, экономические, социальные, психологические факторы, традиции и др.
  2.
    - понимание проблемы и перспектив развития;
    - текущая информация о состоянии некоторой операции и внешние условия ее протекания;
    - директивы от вышестоящих инстанций и различного рода ограничений;
    - юридические, экономические, социальные, психологические факторы, традиции и др.
  - 3.

- понимание проблемы и перспектив развития;
- текущая информация о состоянии некоторой операции и внешние условия ее протекания;
- директивы от вышестоящих инстанций и различного рода ограничений;
- юридические, экономические, социальные, психологические факторы, традиции и др.

**70) Из каких процедур состоит системный подход к процессу принятия решений?**

**1.**

- Понимание проблемы и перспектив развития.
- Выделяется множество потенциально возможных решений.
- Из их числа отбирается множество конкурирующих решений.
- Выбирается рациональное решение с учетом системы предпочтений ЛПР.

**2.**

- Выделяется множество потенциально возможных решений.
- Из их числа отбирается множество конкурирующих решений.
- Выбирается рациональное решение с учетом системы предпочтений ЛПР.

**3.**

- Понимание проблемы и директивы от вышестоящих инстанций
- Отбор множество рациональных решений.
- Выбирается рациональное решение с учетом системы предпочтений ЛПР.

**71) Назовите методы экспертных оценок:**

1. Методы формирования индивидуальных экспертных оценок и методы формирования коллективных экспертных оценок.
2. Методы формирования индивидуальных экспертных оценок и методы мозговой атаки.
3. Методы деловой игры и методы формирования коллективных экспертных оценок.

**72) Какие типы шкал служат для формализации эвристической информации?**

**1.**

- шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;
- шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;
- шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам относительные числовые значения;
- шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам абсолютные числовые значения.

**2.**

- шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;
- шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;
- шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам вероятностные числовые значения;
- шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам абсолютные числовые значения.

3.

- шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;
- шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;
- шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам вероятностные числовые значения;
- шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам неотрицательные числовые значения.

**73) Суть метода парных сравнений?**

1. Осуществляются сравнения целей во всех возможных сочетаниях. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность.
2. Осуществляются парные сравнения целей по относительной важности. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность.
3. Осуществляются парные сравнения целей во всех возможных сочетаниях. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность.

**74) Суть метода последовательных сравнений?**

1. Все цели располагаются в виде массива в порядке возрастания их важности и назначаются предварительные оценки целей. Первая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей и т.д. Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.
2. Все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности и назначаются предварительные оценки целей. Первая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей и т.д. Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.
3. Все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности и назначаются предварительные оценки целей. Первая цель массива не сравнивается. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями выше стоящих целей и т.д. Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.

**75) Суть метода взвешивания экспертных оценок?**

1. Если имеется  $m$  Экспертов:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , которые характеризуются оценками компетентности:  $R_1, R_2, \dots, R_m$ . Все эксперты проводят оценку целей.  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . В результате  $m$  независимых экспертиз получена матрица весов целей.
2. Если имеется  $m$  Экспертов:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , которые характеризуются оценками компетентности:  $R_1, R_2, \dots, R_m$ . Каждый эксперт независимо от других экспертов проводит оценку целей.  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . В результате  $m$  независимых экспертиз получена матрица весов целей.

3. Если имеется  $m$  Экспертов:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , которые характеризуются оценками компетентности:  $R_1, R_2, \dots, R_m$ . Каждый эксперт независимо от других экспертов проводит оценку целей:  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . В результате  $m$  независимых экспертиз все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности.

76) **От каких факторов зависит компетентность экспертов?**

1.

- занимаемой должности;
- ученой степени;
- ученого звания;
- опыта практической работы;
- числа научных трудов;
- знания достижений науки и техники;
- понимания проблем и перспектив развития и др.

2.

- занимаемой должности;
- ученой степени;
- ученого звания;
- возраста эксперта;
- числа научных трудов;
- знания достижений науки и техники;
- понимания проблем и перспектив развития и др.

3.

- занимаемой должности;
- ученой степени;
- материального состояния;
- опыта практической работы;
- числа научных трудов;
- знания достижений науки и техники;
- понимания проблем и перспектив развития и др.

77) **Суть метода предпочтения?**

1. Пусть имеется  $m$  экспертов:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей:  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь числами натурального ряда. Наименее важной цели присваивается 1, более важной -2 и т.д. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется исходная матрица предпочтений
- Составляется модифицированная матрица предпочтений.
- Находятся суммарные оценки предпочтений по каждой цели:
- Вычисляются исходные веса целей

2. Пусть имеется  $m$  экспертов:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей:  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь числами целого ряда. Наиболее важной цели присваивается 1, менее важной -0 и т.д. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется исходная матрица предпочтений
- Составляется модифицированная матрица предпочтений.
- Находятся суммарные оценки предпочтений по каждой цели:
  - Вычисляются исходные веса целей

3. Пусть имеется  $m$  экспертов:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей:  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь числами натурального ряда. Наиболее важной цели присваивается 1, менее важной -2 и т.д. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется исходная матрица предпочтений
- Составляется модифицированная матрица предпочтений.
- Находятся суммарные оценки предпочтений по каждой цели:
- Вычисляются исходные веса целей

**78) Суть метода ранга:**

1. Имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 10-бальной шкалой, причем оценки могут быть как целыми, так и дробными. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:
  - Составляется матрица оценок экспертов.
  - Составляется матрица нормированных оценок.
  - Вычисляются искомые веса целей.
2. Имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 100-бальной шкалой, причем оценки являются дробными. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:
  - Составляется матрица оценок экспертов.
  - Составляется матрица нормированных оценок.
  - Вычисляются искомые веса целей.
3. Имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 100-бальной шкалой, причем оценки могут быть только целыми. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:
  - Составляется матрица оценок экспертов.
  - Составляется матрица нормированных оценок.
  - Вычисляются искомые веса целей.

**79) Суть метода полного по парного сопоставления:**

1. Имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  Каждый эксперт проводит по парное сопоставление целей в прямом направлении, формируя матрицу частот, превалирования целей друг над другом, причем общее число суждений эксперта определяется формулой. В прямом направлении заполняем только наддиагональную часть. Это более точный метод. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:
  - Формируются матрицы частот (каждый эксперт заполняет свою матрицу). Смысл частот: характеризуют предпочтение одной цели перед другой.
  - Определяются оценки предпочтений.
  - Определяются нормированные оценки.
    - Вычисляются искомые веса целей.
2. Имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  Каждый эксперт проводит по парное сопоставление целей в прямом и обратном направлениях, формируя матрицу частот, превалирования целей друг над другом, причем общее число суждений эксперта определяется формулой. В прямом и обратном направлении, т.е. заполняем не только наддиагональную часть. Это более точный метод. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:
  - Формируются матрицы частот (каждый эксперт заполняет свою матрицу). Смысл частот: характеризуют предпочтение одной цели перед другой.
  - Определяются оценки предпочтений.
  - Определяются нормированные оценки.

- Вычисляются искомые веса целей.
3. Имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 10-бальной шкалой, формируя матрицу частот, превалирования целей друг над другом, причем общее число суждений эксперта определяется формулой. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:
- Формируются матрицы частот (каждый эксперт заполняет свою матрицу). Смысл частот: характеризуют предпочтение одной цели перед другой.
  - 2. Определяются оценки предпочтений.
  - Определяются нормированные оценки.
  - Вычисляются искомые веса целей.

**80) Суть ранжирование проектов методом парных сравнений:**

1. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  проектов, ..., подлежащих оценке. Рассмотрим метод экспертных оценок, позволяющий ранжировать проекты по их важности:
- Эксперты осуществляют по парное сравнение проектов, оценивая их важность в долях единицы.
  - Находятся оценки, характеризующие предпочтение одного из проектов над всеми прочими проектами.
  - Вычисляются веса проектов.
  - Полученные веса позволяют ранжировать проекты по их важности.
2. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  проектов, ..., подлежащих оценке. Рассмотрим метод экспертных оценок, позволяющий ранжировать проекты по их важности:
- Эксперты оценивают важность проектов в долях единицы.
  - Находятся оценки, характеризующие предпочтение одного из проектов над всеми прочими проектами.
  - Вычисляются веса проектов. Полученные веса позволяют ранжировать проекты по их важности.
3. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  проектов, ..., подлежащих оценке. Рассмотрим метод экспертных оценок, позволяющий ранжировать проекты по их важности:
- Эксперты оценивают важность проектов в долях единицы.
  - Составляется матрица нормированных оценок.
  - Вычисляются веса проектов. Полученные веса позволяют ранжировать проекты по их важности.

**81) Суть ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна:**

1. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  критериев  $K_1, K_2, \dots, K_n$ , подлежащих оценке.
- Эксперты оценивают важность критериев, пользуясь числами натурального ряда.
  - Находятся частоты, характеризующие предпочтение критериев.
  - Осуществляется переход от частот к шкальным оценкам.
  - Вычисляются веса критериев.
2. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  критериев  $K_1, K_2, \dots, K_n$ , подлежащих оценке. Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 10-бальной шкалой, причем оценки могут быть как целыми, так и дробными.
- Находятся частоты, характеризующие предпочтение критериев в парных сравнениях.
  - Осуществляется переход от частот к шкальным оценкам.

3. Вычисляются веса критериев. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  и  $n$  критериев  $K_1, K_2, \dots, K_n$ , подлежащих оценке. Эксперты оценивают важность критериев, пользуясь числами натурального ряда.
- Находятся частоты, характеризующие предпочтение критериев в парных сравнениях.
  - Осуществляется переход от частот к шкальным оценкам.
  - Вычисляются веса критериев.

**82) Суть поиска результирующего ранжирования на основе алгоритма Кемени-Снелла:**

1.
  - Экспертами в парных сравнениях определяются матрицы бинарных предпочтений с оценками  $r_{ik}=+1$ , если  $K_i$  предпочтительнее  $K_k$ .
  - Определяется матрица потерь с оценками
  - Выполняется обработка матрицы потерь.
  - Находится искомое результирующее ранжирование.
2.
  - Исходя из ранжирований определяются матрицы бинарных предпочтений с оценками  $r_{ik}=+1$ , если  $K_i$  предпочтительнее  $K_k$ .
  - Определяется матрица потерь с оценками
  - Выполняется обработка матрицы потерь.
  - Находится искомое результирующее ранжирование.
3.
  - Исходя из ранжирований определяются матрицы бинарных предпочтений с оценками  $r_{ik}=+1$ , если  $K_i$  предпочтительнее  $K_k$ .
  - Составляется матрица оценок.
  - Выполняется обработка матрицы.
  - Находится искомое результирующее ранжирование.

**83) Суть выбора рациональной структуры системы методом экспертных оценок:**

Рассмотрим метод экспертных оценок, который предполагает использование  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , выполняющих оценку  $n$  конкурирующих вариантов в системе.  $V_1, V_2, \dots, V_n$ .

1.
  - Составляется матрица взаимных оценок компетентности экспертов.
  - На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик:
  - Оценки компетентности экспертов;
  - Дисперсии оценок экспертов.
  - Составляется матрица оценок конкурирующих вариантов системы.
  - На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик.
    - Коэффициенты предпочтительности вариантов;
    - Дисперсии оценок вариантов.
2. Рассмотрим метод экспертных оценок, который предполагает использование  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , выполняющих оценку  $n$  конкурирующих вариантов в системе.  $V_1, V_2, \dots, V_n$ .
  - Составляется матрица оценок компетентности экспертов методом последовательных сравнений.
  - На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик:
    - оценки компетентности экспертов;
    - дисперсии оценок экспертов.
  - Составляется матрица оценок конкурирующих вариантов системы.
  - На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик.
    - Коэффициенты предпочтительности вариантов;
    - Дисперсии оценок вариантов.

3. Рассмотрим метод экспертных оценок, который предполагает использование  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , выполняющих оценку  $n$  конкурирующих вариантов в системе.  $B_1, B_2, \dots, B_n$ .
  - Составляется матрица оценок компетентности экспертов методом по парных сравнений.
  - На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик:
    - оценки компетентности экспертов;
    - дисперсии оценок экспертов.
  - Составляется матрица оценок конкурирующих вариантов системы.
  - На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик.
    - Коэффициенты предпочтительности вариантов;
  - Дисперсии оценок вариантов.

**84) Суть энтропийной оценки согласованности экспертов:**

1. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , которые проводят оценку  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ , пользуясь методом по парных сравнений. По результатам экспертизы необходимо найти:
  - Коллективные экспертные оценки, позволяющие выбрать наиболее предпочтительный вариант.
  - Оценки согласованности экспертов, подтверждающие достоверность коллективных экспертных оценок.
2. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , которые проводят оценку  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ , пользуясь какой-либо шкалой порядка, например, 10-тибальной шкалой. По результатам экспертизы необходимо найти:
  - Коллективные экспертные оценки, позволяющие выбрать наиболее предпочтительный вариант.
  - Оценки согласованности экспертов, подтверждающие достоверность коллективных экспертных оценок.
3. Пусть имеется  $m$  экспертов  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ , которые проводят оценку  $n$  целей  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ , пользуясь методом взвешивания экспертных оценок. По результатам экспертизы необходимо найти:
  - Коллективные экспертные оценки, позволяющие выбрать наиболее предпочтительный вариант.
  - Оценки согласованности экспертов, подтверждающие достоверность коллективных экспертных оценок.

**85) На какие классы принято разделять все цели?**

1. Системные цели, текущие цели, цели развития или новые цели.
2. Системные цели, цели-аналоги, цели развития или новые цели.
3. Функциональные цели, цели-аналоги, цели развития или новые цели.

**86) Какие цели называют функциональными?**

1. Цели, которые достигались какой-либо системой, однако никогда не достигались данной системой. Создание ЛВС; создание роботизированной технологической линии.
2. Цели, которые никогда и никакой системой ранее не достигались: создание ОГАС (общегосударственной системы управления); создание ЭВМ 5 поколения и др.
3. Цели, способ достижения которых известен и которые уже достигались в данной системе (выполнение производственного плана). Выпуск дипломированных специалистов.

**87) Какие цели называют цели-аналоги?**

1. Цели, которые никогда и никакой системой ранее не достигались: создание ОГАС (общегосударственной системы управления); создание ЭВМ 5 поколения и др.

2. Цели, которые достигались какой-либо системой, однако никогда не достигались данной системой. Создание ЛВС; создание роботизированной технологической линии.
  3. Цели, способ достижения которых известен и которые уже достигались в данной системе (выполнение производственного плана). Выпуск дипломированных специалистов.
- 88) Какие цели называют цели развития?**
1. Цели, которые никогда и никакой системой ранее не достигались: создание ОГАС (общегосударственной системы управления); создание ЭВМ 5 поколения и др.
  2. Цели, способ достижения которых известен и которые уже достигались в данной системе (выполнение производственного плана). Выпуск дипломированных специалистов.
  3. Цели, которые достигались какой-либо системой, однако никогда не достигались данной системой. Создание ЛВС; создание роботизированной технологической линии.
- 89) Какие способы служат для генерации целей?**
1.
    - натурные эксперименты;
    - математическое моделирование;
    - аналитический анализ.
  2.
    - натурные эксперименты;
    - математическое моделирование;
    - правдоподобное рассуждение.
  3.
    - системный анализ;
    - математическое моделирование;
    - правдоподобное рассуждение.
- 90) Что собой представляет дерево целей?**
1. Многоуровневый граф, отражающий иерархию частных целей и задач, возникающих в результате структуризации конечной цели.
  2. Матрица частных целей и задач, возникающих в результате структуризации конечной цели.
  3. Перечень частных целей и задач, расположенных по сложности начиная с простейшей, возникающих в результате структуризации конечной цели.

## ***6.2 ТИПОВЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ***

### **Вопросы к зачету**

1. Основные понятия и описания систем.
2. Понятие системы. Системы. Модели систем.
3. Первые определения системы.
4. Модель «черного ящика».
5. Модель состава системы.
6. Модель структуры системы.
7. Второе определение системы. Структурная схема системы.
8. Динамические модели системы.
9. Функционирование и развитие.
10. Типы динамических моделей.

11. Общая математическая модель динамики.
12. Стационарные системы.
13. Разработка функциональной модели для решаемой задачи. Общие сведения о методологии IDEFO. (Модель SADT).
14. Системный анализ как методология решения проблем.
15. Классификация проблем со степени их структуризации.
16. Принципы решения хорошо структурированных проблем.
17. Принципы решения не структурированных проблем.
18. Принципы решения хорошо структурированных проблем (схема основных требований к критерию эффективности исследования операций).
19. Основные этапы решения хорошо структурированной проблемы.
20. Исследование операций - методология хорошо структурированной проблемы.
21. Математическая модель.
22. Этапы построения математической модели.
23. Принципы решения неструктурированных проблем.
24. Принципы решения слабоструктурированных проблем.
25. Классификация и общая характеристика метода экспертных оценок.
26. Принципы формирования эвристической информации.
27. Метод парных сравнений.
28. Метод последовательных сравнений.
29. Метод взвешивания экспертных оценок.
30. Метод предпочтений.
31. Метод ранга.
32. Метод полного попарного сопоставления.
33. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
34. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
35. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
36. Поиск результирующего ранжирования на основе алгоритма Келини-Снема.
37. Выбор рациональной структуры системы методом экспертных оценок.
38. Энтروпийная оценка согласованности экспертов.
39. Категория целей в системном анализе.
40. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
41. Основные методы научно-технического прогнозирования. Метод паттерн.
42. Метод прогнозного графа.
43. Метод-поиск новых технических решений на основе морфологии анализа.
44. Проектирование систем с исследованием системных принципов.
45. Организация экспериментов с использованием системных принципов.
46. Переоценка альтернатив на основе Байесовского подхода.
47. Переоценка структуризации проблемы в виде «дерева решений».
48. Выбор оптимальной стратегии на основе Байесовской теории решений.
49. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности.
50. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев.
51. Основы принятия решений при многих критериях.
52. Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов.
53. Принципы согласованного оптимума Парето. Примеры поиска Парето — оптимальных решений.
54. Циклы проектирования и уровни оптимизации эк. систем.
55. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.
56. Метод ФСА.
57. Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Пример.
58. Принятие решений в процессе системного проектирования.

59. Схемы информационного взаимодействия при формировании облика системы.
60. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности.
61. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования. Пример многокритериального выбора.
62. Методика структурного анализа с использованием функций полезности.
63. Методика для экспресс анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур).
64. Современные тенденции в области системного анализа.
65. Таможенное дело как система.
66. Структура таможенных органов России.
67. Управление в системе таможенных органов.
68. Основы управления в таможенных органах.
69. Принципы управления в таможенных органах.
70. Методы управления в таможенных органах.
71. Аспекты управления в системе таможенных органов.
72. Структуры управления в системе таможенных органов.
73. Теоретическая модель таможенного дела.
74. Условия формирования модели.
75. Структура модели таможенной деятельности.
76. Типовые задачи анализа таможенных систем.
77. Структуризация таможенных объектов как систем.
78. Информационно-функциональное моделирование таможенной деятельности.

### **Практические задания к зачету**

#### **Задача 1.**

1. Разработать функциональную модель программы по учету покупок ювелирного магазина.
2. Разработать функциональную модель программы по учету жилищного фонда
3. Разработать функциональную модель программы по учету стройматериалов.
4. Разработать функциональную модель программы по расчету сырья промышленного предприятия (поставщики, тип сырья, закупка, фирма-перевозчик) Программа должна обеспечивать расчет суммы, необходимой для закупки сырья
5. Разработать функциональную модель программы по расчету прибыли от выполняемых работ по ремонту офисов многофилиального концерна. Программа должна обеспечивать расчет прибыли с учетом налоговых выплат.
6. Разработать функциональную модель программы по расчету себестоимости изделия. Программа должна обеспечивать вывод списка деталей, используемых в данном изделии в виде таблицы, отсортированной по стоимости и расчет суммарной стоимости всех деталей, используемых в данном изделии.
7. Разработать функциональную модель программы по определению затрат рабочего времени на выполнения строительных работ.
8. Разработать функциональную модель программы по определению величины таможенных сборов на базе контрактов коммерческой фирмы.

#### **Задача 2.**

1. Для продвижения товаров и услуг на рынке холдингу необходимо провести дополнительные рекламные мероприятия. Эксперт из отдела сбыта проводит анализ четырех вариантов решения этого вопроса :
  1. Создание интернет-магазина;
  2. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;
  3. Открытие еще одного филиала;
  4. Усилить рекламу в СМИ;

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице

$Z_j$	$Z_2$	$Z_4$	$Z_3$	$Z_1$
$p_i$	100	65	40	35

Где  $Z_{1...j}$  — цели

Определить наиболее информативный способ расширения и рекламы;

2. В результате эффективного использования иностранных инвестиций и грамотной политики предприятие получило значительную прибыль. Руководитель и инвесторы утвердили эксперта для решения проблемы выбора объекта, которому будут выделены средства на развитие. Эксперту предложены следующие цели:

1. Строительство ФОК для сотрудников на территории предприятия;
2. Заказ проекта корпоративного сайта;
3. Инвестирование крупного строительного проекта;

Оценки эксперта предложенных целей приведены в матрице

$Z_i / Z_j$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		0	1
$Z_2$	1		1
$Z_3$	0	0	

Где  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наилучшую альтернативу

3. В результате успешной деятельности банка и востребования его услуг руководство стоит перед проблемой организации дальнейшего бесперебойного предоставления услуг населению, расширения, привлечения новых клиентов. Для этого эксперту поручено определить наиболее удачный вариант решения вопроса:

1. Открытие дополнительного филиала в городе;
2. Приобретение здания необходимого размера для перемещения банка и его расширения;
3. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров; Оценки эксперта предложенных целей приведены в матрице

$Z_j$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_1$
$p_i$	100	75	30

4. Определить наилучшую альтернативу

5. Из республиканского и местных бюджетов выделены средства в сферу здравоохранения эксперт проводит оценку наиболее нуждающейся и важной сферы медицины для получения субсидий.

1. Замена всего оборудования, отработавшего нормативный срок, на новое;
2. Установка дорогостоящего современного оборудования в специализированных центрах и диспансерах;
3. Открытие поликлиник в густонаселенных микрорайонах;
4. Строительство наркологического центра;

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице:

$Z_j$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_1$
$p_i$	100	68	40	33

Где  $Z_{1...j}$  — цели

Определить наиболее важную цель

6. Компания «Перспектив» хочет получить максимальную прибыль. Для этого руководство пригласило 3 экспертов, для выбора наилучшей альтернативы из предложенных:

1. открытие собственного производства;
2. увеличение затрат на рекламу;
3. расширение рынка сбыта;
4. снижение цен с целью увеличения оборота.

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице:

$Z_j$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_1$
$P_i$	100	72	41	31

7. За перевыполнение плана руководство компании хочет наградить работников.

Для этого эксперту поручено определить наиболее удачный вариант решения вопроса:

1. выдать разовую прибыль;
2. устроить корпоративную вечеринку;
3. дать оплачиваемый отпуск;
4. увеличить зарплату.

Оценки эксперта предложенных целей приведены в матрице

$Z_i / Z_j$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		1	1	1
$Z_2$	0		0	0
$Z_3$	0	1		1
$Z_4$	0	1	0	

8. За отличную учебу родители решили поощрить своих детей. Для этого они пригласили 4 экспертов, для выбора наилучшего варианта:

1. увеличение карманных денег;
2. путевку в санаторий;
3. разрешить гулять до 23:00

Оценки экспертов предложенных вариантов приведены в матрице:

$Z_i / Z_j$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		1	1
$Z_2$	0		0
$Z_3$	0	1	

9. Руководство университета решило поспособствовать культурному обогащению учащихся.

Для этого руководство пригласило 3 экспертов, для выбора наилучшей альтернативы из предложенных:

1. бесплатные билеты в театр;
2. бесплатные билеты на выставку;
3. бесплатные билеты в кино;

Оценки экспертов предложенных вариантов приведены в матрице:

$Z_i / Z_j$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		1	1
$Z_2$	0		1
$Z_3$	0	0	

10. Для продвижения товаров и услуг на рынке холдингу необходимо провести дополнительные рекламные мероприятия. Эксперт из отдела сбыта проводит анализ четырех вариантов решения этого вопроса :

1. Создание интернет-магазина;
2. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;
3. Открытие еще одного филиала;
4. Усилить рекламу в СМИ;

Определить наиболее информативный способ расширения и рекламы;

11. На основе отчетных данных деятельности предприятия руководство признало необходимость дополнительной рекламы товаров. Рекламный отдел предложил несколько вариантов рекламных мероприятий, различающихся как по стоимости так и по эффективности. Эксперт отдела проводит оценку предложенных целей:

1. Реклама в ведущих печатных изданиях республики и в радиоэфире;
2. Рекламный ролик выпускаемой продукции на ведущем телеканале страны в дорогое эфирное время;
3. Реклама в интернете (почтовые рассылки, баннерная реклама, электронные публикации);
4. Установка выставочных стендов в главных торговых центрах крупных городов на длительный срок;
5. Спонсировать какое-либо значимое общественное мероприятие (напр., выступления известной команды КВН, выставку «Моторшоу», парк детских аттракционов ).

12. Управление текстильного предприятия ОАО «Камволь» безуспешно пыталось выйти из долговой «ямы» и предприятию в будущем грозит банкротство. Признана необходимость радикальных мер для решения денежного вопроса. Выбрана группа экспертов для выбора самого лучшего варианта погашения долгов:

1. Выставить несколько крупных ведомственных объектов на аукцион
2. Банковское кредитование, которое позволило бы начать хозяйственную деятельность с прибылью, но не достаточное для погашения огромных долгов .
3. Получение разрешения Министерства финансов отсрочить погашение части долгов

13. К 60-летию освобождения РБ предложен ряд мероприятий для ветеранов Вов и труда. Группа экспертов собрана для выбора наилучшего и наиболее необходимого нововведения.

1. Предоставить участникам Вов бесплатные авиабилеты в экономическом классе, что даст возможность посетить места боевой славы, встретиться с друзьями.
2. Открыть сеть магазинов «Ветеран» со сниженной на 10% торговой надбавкой
3. Обеспечить льготную продажу в кредит, организовать обслуживание с предварительным заказом и доставкой на дом

14. Компания «Строим вместе» решила увеличить выпуск продукции. Для этого 4 экспертам поручено определить наиболее удачный вариант решения проблемы:

1. ввести новую поточную линию;
  2. увеличить количество рабочих;
  3. построить новый завод.
15. Компания устраивает рекламную акцию по поводу открытия нового магазина. Группа экспертов собрана для выбора наилучшей программы для привлечения потенциальных покупателей:
1. пригласить популярную поп-группу;
  2. предложить скидку каждому покупателю;
  3. раздавать призы;
  4. устроить лотерею.
16. Иностранная фирма инвестировала деньги белорусскому предприятию. Руководство предприятия собрало группу экспертов для выбора наилучшего варианта:
1. вложить деньги в рекламу продукции;
  2. закупить новую технику;
  3. отремонтировать износившееся оборудование;
  4. повысить зарплату руководящему составу.
17. На основе отчетных данных руководство предприятия признало необходимость дополнительной рекламы товаров.
- Эксперт рекламного отдела проводит оценку предложенных вариантов:
1. Реклама в печатных изданиях республики и в радиоэфире;
  2. Рекламный ролик выпускаемой продукции;
  3. Реклама в интернете;
  4. Реклама в радиоэфире.

### Задача 3.

1. В Петербурге износ кварталов зданий и памятников составляет уже 40-60 процентов. Однако в бюджете города нет средств на реставрацию всех зданий. Двум экспертам для оценки предлагаются некоторые варианты решения денежной проблемы:
  1. Выставить на торги некоторые исторические памятники всем платежеспособным лицам с обязательным условием отремонтировать, содержать и открывать для посетителей;
  2. Ввести новый обязательный налог для горожан для накопления средств на ремонт;
  3. Закрыть самые ветхие экспонаты и износившиеся здания для посещения;

В результате независимых экспертиз получена матрица весов целей:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	0,6	0,18	0,19
$\mathcal{E}_2$	0,2	0,7	0,12

$\mathcal{E}_1$  — губернатор города, стаж работы 3 года.

$\mathcal{E}_2$  — директор Русского музея, стаж работы на должности 11 лет.

Оценки компетентности  $R_1 = 6$ ,  $R_2 = 9$

2. В новом спальном районе столицы планируется на незастроенном месте :
  1. Построить парк отдыха с аттракционами для детей.
  2. Благоустроить пруд.
  3. Сохранить лесной массив.

Выбором проекта занимаются два эксперта:  $\mathcal{E}_1$  — ведущий архитектор градостроительства;

$\mathcal{E}_2$  — специалист центрального комитета охраны труда.

Оценки компетентности  $R_1 = 7$ ,  $R_2 = 8$ .

Получена матрица весов целей:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	0,3	0,6	0,1
$\mathcal{E}_2$	0,1	0,6	0,3

Рассчитать методом взвешивания экспертных оценок наиболее предпочтительный проект.

3. Для решения проблемы, связанной с невозможностью предоставления жилья иногородним студентам была создана группа экспертов из 4-х человек .

Предложено несколько альтернатив:

1. Построить новое общежитие
2. Снять многоквартирный дом и частично оплачивать жилье
3. Назначить доплату незаселенным студентам

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице весов целей:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	0,5	0,3	0,2
$\mathcal{E}_2$	0,3	0,3	0,4

Где  $\mathcal{E}_1$  — директор студенческого городка,  $\mathcal{E}_2$  — ректор университета.

Определить наилучшую альтернативу, если коэффициенты компетентности  $R_1$  и  $R_2$  равны 5,5 и 8,5 соответственно.

4. Два эксперта проводят оценку 4-х целей, которые связаны с решением транспортной проблемы в густо заселенном новом районе столицы.

1. Построить метрополитен
2. Приобрести 2-хэтажный автобус
3. Расширить транспортную сеть
4. Ввести скоростной трамвай

В результате проведения экспертизы получена матрица весов целей:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$\mathcal{E}_1$	0,2	0,14	0,16	0,5
$\mathcal{E}_2$	0,4	0,25	0,15	0,2

$\mathcal{E}_1$  — главный архитектор столицы.

$\mathcal{E}_2$  — председатель комитета по градостроительству.

Оценки компетентности, основанные на стаже работы, равны  $R_1 = 8$  и  $R_2 = 8,5$ .

5. В результате эффективного использования иностранных инвестиций и грамотной политики предприятие получило значительную прибыль. Для решения проблемы выбора объекта, которому будут выделены средства на развитие, выбраны два квалифицированных эксперта. Им предложены следующие цели:

1. Строительство ФОК для сотрудников на территории предприятия;
2. Заказ проекта корпоративного сайта;
3. Инвестирование крупного строительного проекта;

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице весов целей:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	0,2	0,3	0,5
$\mathcal{E}_2$	0,3	0,3	0,4

$\mathcal{E}_1$  — генеральный директор предприятия.

Э<sub>2</sub> — начальник отдела по управлению финансами.

Оценки компетентности, основанные на стаже работы, равны R<sub>1</sub> = 9 и R<sub>2</sub> = 8,5.

6. Профицит бюджета за первый квартал 2013г. составил 7%. эксперты проводят исследование для выбора сферы.

Наиболее важной для государства, чтобы выделить средства из бюджета.

1. Повысить заработные платы до запланированного на нынешний год уровня
2. Модернизация и технологическое обновление промышленности
3. Инвестиционная деятельность
4. Создание новых рабочих мест, запланированных к концу года

В результате проведения экспертизы получена матрица весов целей:

Э <sub>j</sub> /Z <sub>i</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>
Э <sub>1</sub>	0,2	0,24	0,16	0,4
Э <sub>2</sub>	0,4	0,25	0,1	0,25

Э<sub>1</sub> — министр финансов

Э<sub>2</sub> — президент страны

Коэффициенты компетентности, основанные на стаже работы и знания решаемой проблемы, R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> соответственно равны 10,5 и 12

7. В результате успешной деятельности банка руководство стоит перед проблемой организации дальнейшего бесперебойного предоставления услуг населению, расширения, привлечения новых клиентов. Для этого экспертам поручено определить наиболее удачный вариант решения вопроса:

1. Открытие дополнительного филиала в городе;
2. Приобретение здания необходимого размера для перемещения банка и его расширения;
3. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;

В результате проведенных исследований получена матрица весов целей:

Э <sub>j</sub> /Z <sub>i</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>
Э <sub>1</sub>	0,5	0,3	0,2
Э <sub>2</sub>	0,45	0,25	0,3

Э<sub>1</sub> — управляющий банком

Э<sub>2</sub> — эксперт из Национального банка

Оценки компетентности соответственно равны 9 и 9,5 .

Определить наилучший вариант решения вопроса расширения для руководства.

8. Группа квалифицированных экспертов проводит оценку четырех вариантов по строительству торгового центра:

1. достроить одноэтажное неиспользуемое помещение в центральном районе города;
2. построить новый супермаркет, требующий крупных капиталовложений, с выгодным расположением;
3. построить супермаркет за чертой города, с небольшими затратами;
4. построить торговый центр на окраине города, район оснащен развитой транспортной сетью и паркингом;

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице весов целей

Э <sub>j</sub> /Z <sub>i</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>
Э <sub>1</sub>	0,3	0,37	0,23	0,1
Э <sub>2</sub>	0,15	0,35	0,23	0,27

Э<sub>1</sub> — главный архитектор столицы

Э<sub>2</sub> — эксперт комитета по градостроительству  
 Э<sub>3</sub> — руководитель проекта данной строительной компании  
 Оценки компетентности соответственно равны 9,5, 8,5 и 9.  
 Определить наиболее выгодный план проекта

### **6.3 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Варианты задач для самостоятельной работы студентов.**

#### **Задача 4.**

1. Группа экспертов из 3-х человек проводит оценку четырех вариантов по строительству торгового центра:
  1. достроить одноэтажное неиспользуемое помещение в центральном районе города;
  2. построить новый супермаркет, требующий крупных капиталовложений, с выгодным расположением;
  3. построить супермаркет за чертой города, с небольшими затратами;
  4. построить торговый центр на окраине города, район оснащен развитой транспортной сетью и паркингом;

Оценки экспертов приведены в матрице:

Э <sub>j</sub> /Z <sub>i</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>
Э <sub>1</sub>	4	2	3	1
Э <sub>2</sub>	3	1	4	2
Э <sub>3</sub>	1	4	2	3

Где Э<sub>1...i</sub> — эксперты, Z<sub>1...j</sub> — проекты

Найти оптимальный вариант проекта.

2. Собрана группа экспертов в составе 3-х человек для выбора объекта инвестирования. Были предложены варианты:
  1. Н - ский автомобильный завод
  2. Н- ский завод холодильников «Н - ск»
  3. Кондитерская фабрика «\*\*\*\*\*»
  4. ОАО «\*\*\*\*»
  5. «Коммунмаш»
  6. Швейная фабрика «Элема»

Оценки экспертов прибыльности предприятий приведены в матрице:

Э <sub>j</sub> /Z <sub>i</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	Z <sub>6</sub>
Э <sub>1</sub>	1	5	4	2	6	3
Э <sub>2</sub>	3	4	1	6	5	2
Э <sub>3</sub>	5	2	4	6	3	1

Где Э<sub>1...i</sub> — эксперты, Z<sub>1...j</sub> — проекты

Определить наиболее перспективный объект инвестирования.

3. Анализ результатов экономической деятельности предприятия показал его неспособность функционировать на рынке. Пригласили 4-х экспертов для помощи руководству принять решение о выходе из сложившейся ситуации. Рассматриваются следующие варианты:
  1. Ликвидировать предприятие
  2. Выставить на продажу

3. Объявить банкротом
4. Провести санацию

Оценки экспертов предложенных вариантов приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$\mathcal{E}_1$	2	3	4	1
$\mathcal{E}_2$	3	1	2	4
$\mathcal{E}_3$	1	4	3	2
$\mathcal{E}_4$	1	3	4	2

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Выяснить оптимальный путь дальнейшего развития предприятия.

4. Для решения проблемы, связанной с невозможностью предоставления жилья иногородним студентам была создана группа экспертов из 4-х человек.

Предложено несколько альтернатив:

1. Построить новое общежитие
2. Снять многоквартирный дом и частично оплачивать жилье
3. Назначить доплату незаселенным студентам

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	1	2	3
$\mathcal{E}_2$	2	1	3
$\mathcal{E}_3$	2	3	1
$\mathcal{E}_4$	3	2	1
$\mathcal{E}_5$	3	1	2
$\mathcal{E}_6$	1	2	3

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наилучшую альтернативу.

5. Руководство города приняло решение выделить денежные средства из бюджета наиболее важному социальному объекту. Для выделения самого приоритетного была создана комиссия из 5-и экспертов и рассмотрены предложенные варианты:

1. Разбить парк отдыха
2. Построить теннисные корты
3. Построить телебашню
4. Реконструировать центральную площадь
5. Построить библиотеку

Оценки экспертов предложенных объектов приведены в матрице

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$\mathcal{E}_1$	1	3	2	5	4
$\mathcal{E}_2$	2	3	1	4	5
$\mathcal{E}_3$	4	2	1	3	5
$\mathcal{E}_4$	3	5	2	1	4
$\mathcal{E}_5$	1	4	2	3	5

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наилучшую альтернативу.

6. Для распространения информации об услугах и продукции лаборатории и дополнительной рекламы группа из 3-х экспертов группа экспертов из отдела маркетинга должны оценить наиболее эффективный вариант мероприятия:

1. заказ мультимедиа презентации;
2. выпуск периодического печатного издания;
3. выпуск ежегодных каталогов услуг;
4. создание корпоративного сайта;

Оценки экспертов приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$\mathcal{E}_1$	3	2	4	1
$\mathcal{E}_2$	1	4	3	2
$\mathcal{E}_3$	2	3	4	1

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$ - проекты

Найти наиболее эффективный и выгодный вариант рекламной акции.

7. На съезде были сформулированы некоторые предложения, направленные на развитие экономики, укрепление финансовой стабильности в стране. Группа экспертов созвана для выбора наиболее важного курса проведения реформ:

1. стимулирование динамичного экономического роста;
2. реструктуризация в сельском хозяйстве;
3. формирование эффективной финансовой системы;
4. интеграция в мировые экономические системы;
5. развитие всех форм собственности;

Оценки экспертов предложенных объектов приведены в матрице

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$\mathcal{E}_1$	3	5	2	1	4
$\mathcal{E}_2$	2	3	1	4	5
$\mathcal{E}_3$	4	2	1	3	5
$\mathcal{E}_4$	3	5	2	1	4
$\mathcal{E}_5$	1	4	2	3	5

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наиболее необходимый курс реформирования.

8. Группе экспертов необходимо определить вариант нового закона, вводимого для поддержки начинающих частных предпринимателей. Были представлены следующие варианты проектов:

1. Предоставление льготных условий на получение кредита (льготный процент, значительная отсрочка погашения займа);
2. Не облагать предприятие налогами в течение 2-х лет;
3. Не облагать налогами на прибыль в течение 5 лет;

Оценки экспертов предложенных законопроектов приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	1	2	3
$\mathcal{E}_2$	2	1	3
$\mathcal{E}_3$	2	3	1
$\mathcal{E}_4$	3	2	1
$\mathcal{E}_5$	3	1	2
$\mathcal{E}_6$	1	2	3

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты  
 Определить наилучшую альтернативу

### Задача 2.

1. Группа экспертов из 3-х человек проводит оценку четырех вариантов по строительству торгового центра:
  1. достроить одноэтажное неиспользуемое помещение в центральном районе города;
  2. построить новый супермаркет, требующий крупных капиталовложений, с выгодным расположением;
  3. построить супермаркет за чертой города, с небольшими затратами;
  4. построить торговый центр на окраине города, район оснащен развитой транспортной сетью и паркингом;

Оценки экспертов приведены в матрице

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$\mathcal{E}_1$	4	2	3	1
$\mathcal{E}_2$	3	1	4	2
$\mathcal{E}_3$	1	4	2	3

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты  
 Найти оптимальный вариант проекта.

2. Собрана группа экспертов в составе 3-х человек для выбора объекта инвестирования. Были предложены варианты:
  1. Н - ский автомобильный завод
  2. Н- ский завод холодильников «Н - ск»
  3. Кондитерская фабрика «\*\*\*\*\*»
  4. ОАО «\*\*\*\*»
  5. «Коммунмаш»
  6. Швейная фабрика «Элема»

Оценки экспертов прибыльности предприятий приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$	$Z_6$
$\mathcal{E}_1$	1	5	4	2	6	3
$\mathcal{E}_2$	3	4	1	6	5	2
$\mathcal{E}_3$	5	2	4	6	3	1

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты  
 Определить наиболее перспективный объект инвестирования.

3. Анализ результатов экономической деятельности предприятия показал его неспособность функционировать на рынке. Пригласили 4-х экспертов для помощи руководству принять решение о выходе из сложившейся ситуации. Рассматриваются следующие варианты:

1. Ликвидировать предприятие
2. Выставить на продажу
3. Объявить банкротом
4. Провести санацию

Оценки экспертов предложенных вариантов приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$\mathcal{E}_1$	2	3	4	1
$\mathcal{E}_2$	3	1	2	4
$\mathcal{E}_3$	1	4	3	2
$\mathcal{E}_4$	1	3	4	2

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Выяснить оптимальный путь дальнейшего развития предприятия.

4. Для решения проблемы, связанной с невозможностью предоставления жилья иногородним студентам была создана группа экспертов из 4-х человек .

Предложено несколько альтернатив:

1. Построить новое общежитие
2. Снять многоквартирный дом и частично оплачивать жилье
3. Назначить доплату незаселенным студентам

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	1	2	3
$\mathcal{E}_2$	2	1	3
$\mathcal{E}_3$	2	3	1
$\mathcal{E}_4$	3	2	1
$\mathcal{E}_5$	3	1	2
$\mathcal{E}_6$	1	2	3

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наилучшую альтернативу.

5. Правительство приняло решение выделить денежные средства из бюджета наиболее важному социальному объекту. Для выделения самого приоритетного была создана комиссия из 5-и экспертов и рассмотрены предложенные варианты:

1. Разбить парк отдыха
2. Построить теннисные корты
3. Построить телебашню
4. Реконструировать центральную площадь
5. Построить библиотеку

Оценки экспертов предложенных объектов приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$\mathcal{E}_1$	1	3	2	5	4
$\mathcal{E}_2$	2	3	1	4	5
$\mathcal{E}_3$	4	2	1	3	5
$\mathcal{E}_4$	3	5	2	1	4
$\mathcal{E}_5$	1	4	2	3	5

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наилучшую альтернативу.

6. Для распространения информации об услугах и продукции лаборатории и дополнительной рекламы группа из 3-х экспертов группа экспертов из отдела маркетинга должны оценить наиболее эффективный вариант мероприятия:

1. заказ мультимедиа презентации;
2. выпуск периодического печатного издания;
3. выпуск ежегодных каталогов услуг;
4. создание корпоративного сайта;

Оценки экспертов приведены в матрице

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$\mathcal{E}_1$	3	2	4	1
$\mathcal{E}_2$	1	4	3	2
$\mathcal{E}_3$	2	3	4	1

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Найти наиболее эффективный и выгодный вариант рекламной акции.

7. На съезде были сформулированы некоторые предложения, направленные на развитие экономики, укрепление финансовой стабильности в стране. Группа экспертов созвана для выбора наиболее важного курса проведения реформ:

1. стимулирование динамичного экономического роста;
2. реструктуризация в сельском хозяйстве;
3. формирование эффективной финансовой системы;
4. интеграция в мировые экономические системы;
5. развитие всех форм собственности;

Оценки экспертов предложенных объектов приведены в матрице

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$\mathcal{E}_1$	3	5	2	1	4
$\mathcal{E}_2$	2	3	1	4	5
$\mathcal{E}_3$	4	2	1	3	5
$\mathcal{E}_4$	3	5	2	1	4
$\mathcal{E}_5$	1	4	2	3	5

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — проекты

Определить наиболее необходимый курс реформирования.

8. Группе экспертов необходимо определить вариант нового закона, вводимого для поддержки начинающих частных предпринимателей. Были представлены следующие варианты проектов:

1. Предоставление льготных условий на получение кредита (льготный процент, значительная отсрочка погашения займа);
2. Не облагать предприятие налогами в течение 2-х лет;
3. Не облагать налогами на прибыль в течение 5 лет;

Оценки экспертов предложенных законопроектов приведены в матрице:

$\mathcal{E}_j/Z_i$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$\mathcal{E}_1$	1	2	3
$\mathcal{E}_2$	2	1	3
$\mathcal{E}_3$	2	3	1
$\mathcal{E}_4$	3	2	1
$\mathcal{E}_5$	3	1	2
$\mathcal{E}_6$	1	2	3

Где  $\mathcal{E}_{1..i}$  — эксперты,  $Z_{1..j}$  — проекты  
 Определить наилучшую альтернативу.

#### Задача 6.

1. Министерство образования решило внести некоторые изменения в порядок зачисления в высшие учебные заведения. После проведения «мозговой атаки» на суд 3-х экспертов были вынесены следующие варианты:

$Z_1$  — вступительные экзамены

$Z_2$  — централизованное тестирования

$Z_3$  — засчитывать результаты выпускных экзаменов

$Z_4$  — принимать пакет документов(характеристики, аттестат, эссе, и т.д.) через Internet

Матрицы попарного сопоставления альтернатив приведены ниже(размер шкалы 20):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		18/20	1/20	12
$Z_2$	2/20		7/20	16/20
$Z_3$	19/20	13/20		3/20
$Z_4$	8/20	4/20	17/20	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		17/20	4/20	10/20
$Z_2$	3/20		5/20	17/20
$Z_3$	16/20	15/20		2/20
$Z_4$	10/20	3/20	18/20	

$\mathcal{E}_3$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		19/20	3/20	11/20
$Z_2$	1/20		6/20	18/20
$Z_3$	17/20	14/20		0
$Z_4$	9/20	2/20	1/20	

где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

2. Накануне выборов перед центром «Политических и экономических исследований» встал вопрос, какой вопрос должен быть наиболее приоритетным в предвыборной компании кандидаты, чтобы заполучить успех среди избирателей. Группе экспертов из 2-х человек были предложены следующие варианты:

$Z_1$  — реформирование политической системы

$Z_2$  — решение социальной проблемы и социальная защита граждан

$Z_3$  — внешнеполитическая ориентация(ЕС и Россия)

$Z_4$  — экономическое развитие

Матрицы попарного сопоставления альтернатив приведены ниже(размер шкалы 15):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		8/15	1/15	14/15
$Z_2$	7/15		10/15	17/15
$Z_3$	14/15	5/15		3/15
$Z_4$	1/15	8/15	12/15	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		7/15	3/15	13/15
$Z_2$	8/15		8/15	8/15
$Z_3$	12/15	17/15		2/15
$Z_4$	2/15	7/15	13/15	

где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — объекты экспертизы

Определить наименее предпочтительный вариант

3. Перед государством в очередной раз встал вопрос компенсации для держателей советских чеков и облигаций. Правительство уже дважды выкупало их, сейчас появились некоторые альтернативы, которые и были предложены на рассмотрение группе в составе 3-х экспертов:

$Z_1$  — возместить стоимость чеков товарами

$Z_2$  — предоставить скидки на услуги жилищно-коммунального хозяйства

$Z_3$  — выкупить в очередной раз

$Z_4$  — предоставить льготы на приватизацию недвижимости

Матрицы попарного сопоставления альтернатив приведены ниже (размер шкалы 24):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		18/24	23/24	1
$Z_2$	6/24		7/24	16/24
$Z_3$	1/24	14/24		3/24
$Z_4$	23/24	8/24	21/24	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		17/24	1	3/24
$Z_2$	7/24		5/24	17/24
$Z_3$	0	19/24		2/24
$Z_4$	21/24	7/24	22/24	

$\mathcal{E}_3$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		19/24	1	2/24
$Z_2$	5/24		6/24	18/24
$Z_3$	0	18/24		1/24
$Z_4$	22/24	6/24	23/24	

где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — объекты экспертизы

Определить 2 наиболее предпочтительных варианта.

4. Телеканал ОНТ принял проект нового телевизионного шоу «в реальном времени», в связи с чем встал вопрос выделения эфирного времени. Двум теле — экспертам были предложены следующие альтернативы:

$Z_1$  — показывать наиболее интересные моменты 20 мин. 3 раза в день с понедельника по пятницу

$Z_2$  — сформировать своеобразные отчеты за неделю и пускать в вечернем эфире по выходным дням

$Z_3$  — показывать ежедневный «дневник событий» и большую программу в субботу вечером

Матрицы попарного сопоставления альтернатив приведены ниже(размер шкалы 16):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		13/16	1/16
$Z_2$	3/16		7/16
$Z_3$	15/16	9/16	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		11/16	4/16
$Z_2$	5/16		5/16
$Z_3$	12/16	11/16	

где  $\mathcal{E}_{1..i}$  — эксперты,  $Z_{1..j}$  — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

5. Руководство города столкнулось с проблемой некупаемости общественного транспорта.

Для ее решения создали комиссию в составе 3-х экспертов, предложив им проанализировать возможные варианты ее решения:

$Z_1$  — повысить стоимость проезда

$Z_2$  — уменьшить количество рейсов за счет маршрутного такси

$Z_3$  — снизить количество рейсов за счет изменения и удлинения маршрутов

$Z_4$  — увеличить транспортный налог

Матрица попарного сопоставления альтернатив приведена ниже (размер шкалы 12):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		8/12	3/12	1
$Z_2$	4/12		7/12	6/12
$Z_3$	9/12	5/12		3/12
$Z_4$	11/12	6/12	9/12	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		7/12	1	3/12
$Z_2$	5/12		5/12	7/12
$Z_3$	0	7/12		2/12
$Z_4$	9/12	5/12	10/12	

$\mathcal{E}_3$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$Z_1$		9/12	1	2/12
$Z_2$	3/12		6/12	8/12
$Z_3$	0	6/12		1/12
$Z_4$	10/12	4/12	11/12	

где  $\mathcal{E}_{1..i}$  — эксперты,  $Z_{1..j}$  — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

6. Исследования показали, что в областных городах недостаточно развита коммуникационная сеть. Местные власти приняли решение улучшить состояние связи, для чего разработали несколько проектов решения данной проблемы и предложили их комиссии из 2-х экспертов:

$Z_1$  — оснастить город таксофонами

$Z_2$  — увеличить количество телефонных станций

$Z_3$  — сделать более доступной мобильную связь, введя специальные областные тарифные планы

Матрица попарного сопоставления альтернатив приведена ниже (размер шкалы 18):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		13/18	1/18
$Z_2$	5/18		7/18
$Z_3$	17/18	11/18	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$Z_1$		11/18	4/18
$Z_2$	7/18		5/18
$Z_3$	14/18	13/18	

где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

7. Накануне предстоящего концерта известной музыкальной группы продюсеры пригласили группу из музыкального эксперта и 2-х маркетологов, чтобы выбрать место проведения концерта с оптимальным сочетанием качества звука и возможной прибыли.

Были предложены следующие варианты

$Z_1$  — стадион «Динамо»

$Z_2$  — Дворец Республики

$Z_3$  — КЗ «Н - ск»

$Z_4$  — Ледовый дворец

$Z_5$  — клуб «Реактор»

Матрица попарного сопоставления альтернатив приведена ниже(размер шкалы 28):

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$Z_1$		18/28	23/28	1/28	14/28
$Z_2$	10/28		7/28	16/28	6/28
$Z_3$	5/28	21/28		3/28	13/28
$Z_4$	27/28	12/28	25/28		5/28
$Z_5$	14/28	22/28	15/28	23/28	

$\mathcal{E}_2$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$Z_1$		17/28	1	3/28	1/28
$Z_2$	11/28		5/28	17/28	16/28
$Z_3$	0	23/28		2/28	3/28
$Z_4$	25/28	11/28	26/28		9/28
$Z_5$	27/28	12/28	25/28	19/28	

$\mathcal{E}_1$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$
$Z_1$		19/28	1	2/28	12/28
$Z_2$	8/28		6/28	18/28	8/28
$Z_3$	0	22/28		1/28	21/28
$Z_4$	26/28	10/28	27/28		27/28
$Z_4$	16/28	20/28	7/28	1/28	

где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — объекты экспертизы  
 Определить наиболее предпочтительный вариант

### Задача 3.

1. Крупная компания по ремонту автомобилей решает расширить свою деятельность посредством легального импорта автомобилей. Для этого необходимо определить социальную группу, для которой их поставлять и, следовательно, цены и марки автомобилей. Для этого проводится маркетинговое исследования населения, результаты которого оценивают 4-е эксперта

$Z_1$  — импортировать дорогие и редкие «заокеанские» марки для обеспеченных клиентов (1999-2004гг выпуска, дорогие запчасти)

$Z_2$  — импортировать дорогие европейские марки (более дешевые запчасти)

$Z_3$  — организовать доставку, ориентируясь на среднюю стоимость (1994-1997гг)

$Z_4$  — закупать доступные автомобили, б/у (1987-1991гг)

Матрица попарного сравнения альтернатив приведена ниже:

$\mathcal{E}_j$	$Z_1 \Leftrightarrow Z_2$		$Z_1 \Leftrightarrow Z_3$		$Z_1 \Leftrightarrow Z_4$		$Z_2 \Leftrightarrow Z_3$		$Z_2 \Leftrightarrow Z_4$		$Z_3 \Leftrightarrow Z_4$	
$\mathcal{E}_1$	0,6	0,4	0,35	0,65	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3	0,7	0,4	0,6
$\mathcal{E}_2$	0,7	0,3	0,45	0,55	0,4	0,6	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,6
$\mathcal{E}_3$	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5
$\mathcal{E}_4$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,7	0,3	0,7

где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $Z_{1...j}$  — объекты экспертизы  
 Определить наиболее предпочтительный вариант

2. Компания по производству бытовой техники принимает решение расширить производство, для чего необходимы некоторые денежные средства. Чтобы грамотнее выбрать источник финансирования финансовый директор приглашает группу экспертов из 5-ти человек, которые оценивают ниже перечисленные варианты:

$Z_1$  — привлечь инвесторов

$Z_2$  — взять кредит в банке/ у финансового консультанта

$Z_3$  — создать совместное предприятие

$Z_4$  — выпустить коммерческое предприятие

Определить наиболее предпочтительный вариант

3. Издательство «КРАСИКО» принимает решение о пополнение своего ассортимента за счет нового журнала/газеты. Был проведен анализ существующих изданий, в итоге появились некоторые новые идеи, которые были представлены для оценки группе из 4-х экспертов

$Z_1$  — разносторонний политический обозреватель

$Z_2$  — «страны и континенты», туризм, путешествие

$Z_3$  — экстремальные виды спорта

$Z_4$  — новинки в сфере искусства(кино, музыка, живопись)

Z5 — трудоустройство

Определить наиболее предпочтительный вариант

4. Руководство компании мобильной связи МТС, желая увеличить количество абонентов, объявила конкурс среди сотрудников на лучшую акцию по достижению поставленной цели. Наиболее перспективные проекты были вынесены на суд 2-х экспертов:

Z<sub>1</sub> — бесплатные разговоры внутри сети

Z<sub>2</sub> — подарки каждому новому (3-му, 4-му...) абоненту

Z<sub>3</sub> — льготы тем, кто привел друзей

Z<sub>4</sub> — телефоны в рассрочку

Z<sub>5</sub> — каждому новому абоненту — 60 минут звонков на город бесплатно

Определить наиболее предпочтительный вариант

5. Городское управление решило организовать мероприятие по озеленению центра города. Для этого собирается группа экспертов в составе 4-х человек для выбора наилучшего проекта из предложенных:

Z<sub>1</sub> — разбить клумбы с цветами;

Z<sub>2</sub> — посадить деревья;

Z<sub>3</sub> — поставить искусственные деревья;

Z<sub>4</sub> — повесить на столбы кашпо с цветами.

Z<sub>1...j</sub> — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

6. Руководство университета выделило деньги на техническое переоснащение аудиторий. Для этого администрация пригласила группу экспертов из 5-ти человек, которые оценивают ниже перечисленные варианты:

Z<sub>1</sub> — купить новые компьютеры;

Z<sub>2</sub> — купить новое оборудование в лингвистический кабинет;

Z<sub>3</sub> — оснастить аудитории новыми телевизорами;

Z<sub>1...j</sub> — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

7. Руководству университета выделили деньги на обеспечение иногородних студентов жильем. Для чего разработали несколько проектов решения данной проблемы и предложили их комиссии из 2-х экспертов:

Z<sub>1</sub> — построить новое общежитие;

Z<sub>2</sub> — сделать пристройку к общежитию;

Z<sub>3</sub> — арендовать многоэтажный дом;

Z<sub>1...j</sub> — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант.

8. Компании требуются кадры в новый отдел. Чтобы грамотнее выбрать будущих работников директор приглашает группу экспертов из 5-ти человек, которые оценивают ниже перечисленные варианты:

Z<sub>1</sub> — переманить лучших сотрудников конкурентов;

Z<sub>2</sub> — отправить сотрудников других отделов на курсы повышения квалификации;

Z<sub>3</sub> — провести конкурс среди студентов, заканчивающих ВУЗ.

Z<sub>1...j</sub> — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант.

9. Документооборот предприятия увеличивается с каждым днем. Для более эффективной работы предприятия решили внедрить систему электронного документооборота. Для выбора самой подходящей системы создали группу экспертов из 5 человек.

Предстоит выбрать:

Z<sub>1</sub> — российская система Ефрат-документооборот;

Z<sub>2</sub> — европейская LotusNotes;

Z<sub>3</sub> — создание новой системы, приспособленной к данному предприятию;

$Z_{1...j}$  — объекты экспертизы

Определить наиболее предпочтительный вариант

#### Задача 4.

1. Перед учеником 11 класса Колей Бобровым стоит задача выбора дальнейшего жизненного пути. Для решения этой проблемы он пригласил родителей, бабушку и лучшего друга в качестве экспертов. Им предстоит выбрать наилучшую для Коли альтернативу:

1. Поступить в ВУЗ на престижную специальность;
2. Выбрать менее престижную специальность, но отвечающую его духовным потребностям;
3. Потупить в техникум и уже после 3 лет обучения приносить деньги в семью
4. Учиться заочно и работать.

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

2. Администрация университета решила повысить эффективность пожарной системы в общежитии. Для этого студгородку выделены деньги. Совет студгородка создал группу экспертов из 3-х человек для выбора наилучшего варианта:

1. Обновить пожарную систему;
2. Выдать в каждую комнату огнетушитель;
3. Установить новую противопожарную систему;
4. Проверить готовность студентов к ЧС;

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

3. Администрация района решила помочь многодетным семьям. Собрана группа экспертов для выбора наилучшей альтернативы.

1. Выдать материальную помощь семьям в размере 50 базовых величин;
2. Отправить детей на оплачиваемые администрацией курсы для получения специальности;
3. Выделить путевки в санатории и дома отдыха;

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

4. При реконструкции одного из районов Н - ска решили снести часть жилого сектора и построить на этом месте многоэтажный дом. «Стройтрест» столкнулся с проблемой расселения жильцов старых домов. Собрали группу экспертов для выбора лучшей альтернативы:

1. Выделить деньги жильцам для покупки квартиры;
2. На время постройки поселить людей в общежитие с последующим расселением в новый дом;
3. Расселить по районным центрам, но с лучшими жилищными условиями;

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

$\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

5. Домоуправлению выделены деньги для повышения безопасности жильцов. Для выбора лучшего варианта собрана группа экспертов. Возможные альтернативы:

1. Поставить кодовые двери в подъезды;
2. Поставить железные двери при входе на лестничную площадку;
3. Поставить в квартирах панорамные зрачки;
4. Подключить квартиры к сигнализации;

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

6. В связи с увеличением на рынке труда «специалистов» с поддельными дипломами государство решило принять меры.

Собрали группу экспертов для выбора лучших средств борьбы:

1. Вести строгий учет чистых бланков, выдаваемых ВУЗам;
2. Вести новую систему водяных знаков;
3. Обязать принимающих на работу убеждаться в подлинности диплома;

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

7. Динамически развивающаяся компания решила организовать клуб отдыха для своих сотрудников. Перед выбранными экспертами стоит задача выбора наилучшей альтернативы:

1. Арендовать конный клуб;
2. Арендовать гольф-клуб;
3. Арендовать тренажерный зал;
4. Арендовать сауну;

Ранжирование альтернатив экспертами выполните самостоятельно:

Где  $\mathcal{E}_{1...i}$  — эксперты,  $a_{1...j}$  — альтернативы

Определить наилучшую альтернативу.

#### ***6.4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ***

В соответствии с Положением «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным Приказом ВлГУот 21.01.2016 № 12/1, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены специальные условия проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной и итоговой аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине «Основы системного анализа» предусматривается:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачета;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачете;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется

максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

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

#### ***7.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ)***

Практическое занятие как форма учебного процесса предоставляет широкие возможности для решения познавательных и воспитательных задач. Практическое занятие как одна из активных форм обучения требует от студента глубокой самостоятельной подготовки по вопросам, предлагаемым для обсуждения на практическом занятии.

Тематика практических занятий соответствует разделам и темам программы. Основой для подготовки к практическим занятиям служит план практического занятия, содержащий выносимые на обсуждение вопросы и рекомендуемую для подготовки литературу.

При подготовке к практическому занятию студент должен ознакомиться с конспектом лекции на заданную тему и соответствующим разделом базового учебника. Для подготовки развернутых ответов по поставленным вопросам необходимо использовать дополнительную литературу, в том числе периодические научные издания, целесообразно использовать и электронные ресурсы.

По ряду тем дисциплины в качестве вопросов, рассматриваемых на практических занятиях, могут быть выбраны из программы и такие, которые не получили детального освещения в лекционном курсе. В этом случае студентам необходимо обратить внимание на самостоятельную проработку литературы по данным вопросам, которая приведена к практическому занятию.

Рекомендуется следующий алгоритм подготовки к семинару и практическому занятию.

1. Внимательное изучение плана и выносимых на обсуждение вопросов практического занятия, списка рекомендованных источников и литературы, методических рекомендаций преподавателя.

2. Изучение программы дисциплины с целью уяснения требований к объему и содержанию знаний по изучаемой теме.

3. Изучение и доработка конспекта лекций, прочитанных преподавателем по темам практического занятия.

4. Изучение вопросов темы по основному учебнику.

5. Изучение дополнительной литературы, поиск электронных ресурсов, соответствующих вопросам практического занятия.

6. Выполнение письменных заданий к практическому занятию.

### **Практическое занятие 1. Предмет и содержание дисциплины (2 часа).**

**Цель занятия:** определить предмет и содержание дисциплины, определить ее связь с другими дисциплинами.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные экономические процессы, происходящие в обществе, основные тенденции развития российской экономики, основные тенденции развития мировой экономики;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему;

**Владеть:** способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Многообразие и возрастающий объем задач хозяйственного строительства требует их взаимной увязки, обеспечения общей целенаправленности. Но этого трудно достичь, если не учитывать сложной зависимости между отдельными регионами страны, между различными отраслями промышленности, между всеми сферами общественной жизни. Например, 40% информации специалисту необходимо получать из смежных областей, часто весьма отдаленных. Развитие узкоспециальных дисциплин часто стало выходить на обобщающий уровень. Появилась потребность в специалистах широкого профиля, обладающих знаниями не только в своей области, но и в смежных областях и умеющих эти знания обобщать, использовать аналогии, формировать комплексные модели. Поэтому, наряду с аналитическими методами, эффективными при изучении частных процессов, нужен подход, принцип, который помог бы разобраться в логических связях между

отдельными разнородными фактами. Такой принцип получил название системного подхода.

Обобщающее научное направление, названное теорией систем, возникло в 1940-50 годы. Австрийский биолог и философ Л. фон Берталанфи, считающийся основоположником этого направления, обобщил идеи, содержащиеся в теории открытых систем, и выдвинул программу общей теории систем. Общая теория систем в широком смысле (по Берталанфи) – фундаментальная наука, охватывающая всю совокупность проблем, связанных с исследованием и конструированием систем.

Системные исследования – вся совокупность научных и технических проблем, которые при всей их специфике и разнообразии сходны в понимании и рассмотрении исследуемых ими объектов как систем, т.е. множества взаимосвязанных элементов, выступающих в виде единого целого. Наиболее конструктивным из прикладных направлений системных исследований в настоящее время считается системный анализ.

Системный анализ – методология трудно наблюдаемых и трудно понимаемых свойств и отношений в объектах с помощью представления этих объектов в качестве целенаправленных систем и изучения свойств этих систем и взаимоотношений между целями и средствами их реализации.

Это определение позволяет отличить методы системного анализа от других методов исследования и относит его к определенной области научных знаний. Почти все методы исследования исходят из четко сформулированной заранее задачи. Системный анализ решает вопросы, как правильно ставить задачи, какие методы исследования использовать. Главное в системном анализе – как сложное превратить в простое, как не только трудноразрешимую, но и труднопонимаемую проблему превратить в четкую серию задач, имеющих метод решения.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Предмет и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами.

#### **Рекомендуемая литература.**

а) *Основная литература:*

[1], [2], [3].

б) *Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

в) *Периодические издания:*

[1], [2], [3].

г) *Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

#### **Практическое занятие 2. Основные понятия и описание систем (2 часа).**

**Цель занятия:** изучить основные понятия и описания систем.

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы, анализировать тенденции развития российской экономики;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Термины теория систем и системный анализ, несмотря на период более 25 лет их использования, все еще не нашли общепринятого, стандартного истолкования.

Причина этого факта заключается в динамичности процессов в области человеческой деятельности и в принципиальной возможности использовать системный подход практически в любой решаемой человеком задаче.

Существует много определений системы.

1. Система есть комплекс элементов, находящийся во взаимодействии.

2. Система – это множество объектов вместе с отношениями этих объектов.

3. Система – множество элементов находящихся в отношениях или связях друг с другом, образующая целостность или органическое единство (толковый словарь)

Термины «отношение» и «взаимодействие» используются в самом широком смысле, включая весь набор родственных понятий таких как ограничение, структура, организационная связь, соединение, зависимость и т.д.

В качестве "рабочего" определения понятия системы в литературе по теории систем часто рассматривается следующее: система - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство.

Строго говоря, различают три ветви науки, изучающей системы:

1. системотехнику, системотехнологию (практику и технологию проектирования и исследования систем).

2. системный анализ (методологию, теорию и практику исследования систем), которая исследует методологические, а часто и практические аспекты и использует практические методы (математическая статистика, исследование операций, программирование и др.). Определяющим является представление о целостности исследуемых, проектируемых и синтезируемых объектов. Методологически системный анализ направлен на исследование причин сложности систем и их устранения;

3. системологию (теорию систем) которая изучает теоретические аспекты и использует теоретические методы (теория информации, теория вероятностей, теория игр и др.). Предметом ее исследования является классы систем, объединенных не только по традиционным признакам (биологические, технические, социальные и т.д. системы), но и по видам отношений элементов в системе. Под термином "отношение" понимается: структура, информация, ограничение, организация, управление и т.п. Таким образом, для общей теории систем объектом исследования является не "физическая реальность", а "система", т.е. абстрактная формальная взаимосвязь между основными признаками и свойствами.

К числу задач, решаемых теорией систем, относятся:

- определение общей структуры системы;
- организация взаимодействия между подсистемами и элементами;
- учет влияния внешней среды;
- выбор оптимальной структуры системы;
- выбор оптимальных алгоритмов функционирования системы.

Теория систем как наука развивается в двух направлениях.

• Первое направление - причинно-следственный подход (иногда называемый терминальным). Это направление связано с описанием любой системы как некоторого преобразования входных воздействий (стимулов) в выходные величины (реакции).

• Второе - разработка теории сложных целенаправленных систем. В этом направлении описание системы производится с позиций достижения ее некоторой цели или выполнения некоторой функции.

Исследование объекта как системы предполагает использование ряда систем представлений (категорий) среди которых основными являются:

1. Структурное представление связано с выделением элементов системы и связей между ними.

2. Функциональное представление систем – выделение совокупности функций (целенаправленных действий) системы и её компонентов направленное на достижение определённой цели.

3. Макроскопическое представление – понимание системы как нерасчленимого целого, взаимодействующего с внешней средой.

4. Микроскопическое представление основано на рассмотрении системы как совокупности взаимосвязанных элементов. Оно предполагает раскрытие структуры системы.

5. Иерархическое представление основано на понятии подсистемы, получаемом при разложении (декомпозиции) системы, обладающей системными свойствами, которые следует отличать от её элемента – неделимого на более мелкие части (с точки зрения решаемой задачи). Система может быть представлена в виду совокупностей подсистем различных уровней, составляющую системную иерархию, которая замыкается снизу только элементами.

6. Процессуальное представление предполагает понимание системного объекта как динамического объекта, характеризующегося последовательностью его состояний во времени.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Понятие системы.
2. Развитие системных представлений.
3. Системность практической деятельности.
4. Системность и алгоритмичность.
5. Системность познавательной деятельности.
6. Системность как всеобщее свойство материи.

#### **Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

*б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

*в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

*г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

### **Практическое занятие 3. Системы. Модели систем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными моделями, используемыми в системном анализе.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные модели систем, математические методы описания систем;

**Уметь:** построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы;

**Владеть:** способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Всякая реальная система бесконечно сложна. Поэтому любое ее описание носит приближенный, а стало быть, модельный характер. Вид модели зависит от целей, для которых она создается. Существуют различные варианты модельного описания систем.

#### **Модель "Черного ящика"**

Всякая система – это нечто цельное и выделенное из окружающей среды. Система и среда взаимодействуют между собой. В системологии используется представление о входах и выходах системы. Вход системы – это воздействие на систему со стороны внешней среды, а выход – это воздействие, оказываемое системой на окружающую среду. Модель "черного ящика" используется в тех случаях, когда внутреннее устройство системы не представляет интереса, но важно описать ее внешние взаимодействия.



Например, в любой инструкции по использованию бытовой техники дается описание работы с ней на уровне входов и выходов: как включить, как регулировать работу, что получим на выходе. Такое представление может быть вполне достаточным для пользователя данной техникой.

Модель состава системы

Модель состава системы дает описание входящих в нее элементов и подсистем, но не рассматривает связей между ними. Например, модель состава системы "Школа":



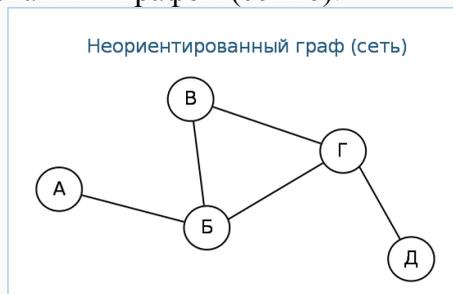
Каждая из отмеченных на рисунке составляющих системы является подсистемой со своим составом. Поэтому для этих подсистем также можно построить свои модели состава.

Разумеется, такой модели недостаточно для того, чтобы понять, как функционирует школа. И все-таки она дает более подробное представление, чем модель "черного ящика".

Структурная модель системы

Структурную модель системы еще называют структурной схемой. На структурной схеме отражается состав системы и ее внутренние связи. Для отображения структурной схемы системы используются, например, графы.

Допустим, нам надо описать некоторую местность и дороги между группами застроек. Вербально (словесно) описание будет выглядеть так: «Район состоит из пяти застроек: А, Б, В, Г, Д. Автомобильные дороги проложены между А и Б, Б и В, Б и Г, В и Г, Г и Д.» По такому описанию трудно представить себе эту местность. С увеличением количества застроек представлять будет все сложнее и сложнее. Гораздо удобнее представить это неориентированным графом (сетью).



Это не карта местности. Здесь не выдержаны направления по сторонам света, не соблюден масштаб. На этой схеме отражен лишь факт существования пяти поселков и дорожной связи между ними. Именно такая система называется графом.

Граф отображает элементный состав системы и структуру связей между ее элементами.

Составными частями графа являются вершины и соединяющие их линии. Здесь вершины отображены кружками – это обозначения элементов системы, а линии – это обозначения связей (отношений) между элементами. Глядя на этот граф, легко понять структуру дорожной системы в данной местности.

Построенный граф позволяет, например, ответить на вопрос, через какие застройки надо проехать, чтобы добраться из А в Д. Есть два возможных пути:

1. А – Б – Г – Д;
2. А – Б – В – Г – Д.

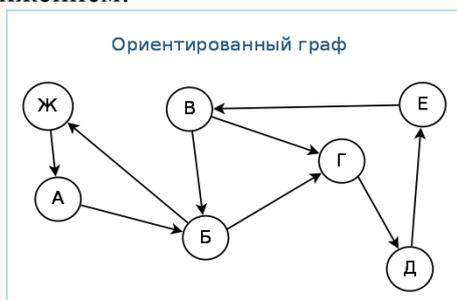
Очевидно, первый путь более выгодный, потому что он короче. Однако если по какой-то причине дорога между Б и Г окажется непроезжей, то единственным будет второй путь.

Разновидность графа, пример которой изображен на рисунке, называется сетью. Для сети характерна возможность множества различных путей перемещения по ребрам между некоторыми парами вершин.

Для сетей также характерно наличие замкнутых путей, которые называются циклами. Выше можно наблюдать цикл Б – В – Г – Б.

Приведенный выше граф является неориентированным. Линии, соединяющие вершины неориентированного графа называются ребрами. Дорожная связь действует одинаково в обе стороны: как бы двустороннее движение. Подобную связь называют симметричной.

А теперь рассмотрим другой пример графа. Пусть будет чуть больше застроек, а дороги с односторонним движением:



Связи между вершинами данного графа несимметричны и поэтому изображаются направленными линиями со стрелками. Такие линии принято называть дугами (в отличие от ребер неориентированного графа). Граф с такими свойствами называется ориентированным. Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в нее же, называется петлей.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Первое определение системы.
2. Модель «черного ящика».
3. Модель состава системы.
4. Модель структуры системы.
5. Второе определение системы.
6. Структурная схема системы.
7. Динамические модели систем.
8. Функционирование развитие.
9. Типы динамических моделей.
10. Общая математическая модель динамики Стационарные системы.

#### **Рекомендуемая литература.**

а) Основная литература:

[1], [2], [3].

б) Дополнительная литература:

[1], [2], [3], [4], [5].

в) Периодические издания:

[1], [2], [3].

г) Интернет – ресурсы:

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

#### **Практическое занятие 4. Математическое описание систем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с математическими методами описания систем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** математические методы описания систем;

**Уметь:** построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Вопросам, как получения уравнений описывающих явления Природы, так и методам решения этих уравнений, я уже уделял много внимания в своих работах, рассматривая те или иные аспекты этих вопросов, но сейчас я решил все эти материалы объединить в одной статье. Начнем с того, что человечество всегда пыталось описать явления Природы языком математики и изобретало различные методы решения уравнений, отражающих это описание. Хотя, конечно же, первые описания были чисто качественные, например, человек мог сказать, что видел очень яркий свет. А вот, если он говорил, что видел свет, который был ярким, как 1000 Солнц, то это будет уже количественное описание, т.е. математическое, т.к. здесь появляется предмет для математики. Но не только описать на языке математики, но и чисто качественно те или иные явления Природы или искусственные системы, созданные человеком, но функционирующие по тем же законам Природы, бывает не всегда просто. Например, Архимед не смог даже качественно описать работу изобретенного им винта, т.к. тогда не существовало таких понятий, как шаг винта и т.д., а вот работу изобретенного им рычага он смог описать. При этом само математическое описание явлений Природы имеет смысл только в том случае, если мы с его использованием можем решать конкретные задачи. Например, дифференциальное описание не имеет смысла, если у нас нет методов решения этих дифференциальных уравнений.

Естественно, первыми математическими задачами были экономические задачи, например, определение площади земельного участка или раздел урожая, выраженного количественно в каких то единицах измерения, на несколько человек. А самыми первыми из известных нам методов решения задач были динамические приближённые методы, о которых говорится в папирусе Ахмеса (около XX века до н.э.), где излагается методика решения таких задач и, например, одна из этих задач это решение уравнения  $x + x/7 = 19$ . Но затем эти методы были забыты и воцарились геометрические (графические) методы решения задач и, например, теорема Пифагора доказывается именно геометрическими методами, а Ньютон в своих Началах решал все задачи геометрическими методами даже в начале XVIII века. Но после того как в XVI веке Виет ввёл в обращение алгебраические формулы близкие к современным, а в XVII веке было вдобавок к алгебраическому исчислению введено дифференциальное и интегральное, то на фоне простоты решаемых задач сложилось впечатление о всемогуществе аналитических методов и обо всех остальных методах решения задач просто забыли.

Но методов или методик решения конкретных задач может быть много и, например, корни квадратного алгебраического уравнения мы можем найти различными методами и все они будут давать правильный результат. Жители Древней Греции, конечно же, решали эту задачу с использованием доступного им геометрического метода, т.е. с помощью циркуля и линейки, и АльХорезми тоже решал эту задачу геометрически (это задача в его сборнике №7, где он исследовал уравнение  $x^2 + 10x = 39$ ). Естественно, мы сейчас можем найти эти корни с использованием известного нам аналитического решения, но можем также найти их и с использованием методов многофакторного планирования, получив уравнение регрессии, которое будет давать нужный ответ. А можем и научить находить

корни уравнения нейронную сеть или нейросетевой имитатор (эмулятор), у которых получится своё уравнение регрессии или, иначе говоря, алгоритм математической целесообразности, т.е. так называемый генетический алгоритм. Но в социальной форме движения материи выживает та методика, которая не только даёт нужный результат, но и наиболее проста и удобна в её применении. Ведь, например, основным побудительным мотивом Коперника стало не стремление изменить представление о законах Природы, при замене вращения Солнца вокруг Земли на вращение Земли вокруг Солнца, а именно стремление упростить методику Птолемея, что было очень насущным социально-экономическим требованием того времени для быстрого определения капитанами кораблей их координат. И сейчас мы пользуемся теорией Коперника, хотя при этом его теория (методика) и давала результаты гораздо хуже, чем теория Птолемея, и можно с успехом и сейчас определять координаты планет по теории Птолемея.

Поэтому, сложившееся в последнее время научное мнение об аналитическом методе решения задач, как о единственно верном и возможном, является ошибочным, а, следовательно, если и численное решение и геометрическое и аналитическое все позволяют нам получить нужный результат, то мы можем применять ту методику, которая для нас более удобна. Тем более, что не во всех задачах мы можем получить точный результат. Например, в задаче Зенона с Ахиллесом и черепахой, где Зенон утверждал, что если у черепахи, которая может передвигаться со скоростью 1 м/с, будет фора в 100 метров перед Ахиллесом, который бежит со скоростью 10 м/с, то он её никогда не догонит, так как когда Ахиллес пробежит 100 метров, он затратит на это 10 секунд, а черепаха за то же время отползет на 10 метров, на преодоление которых Ахиллесу потребуется ещё 1 секунда, за которую черепаха отползет ещё на 1 метр и т. д. Да, это типичный пример численного решения задачи, т.е. с использованием многократно повторяющихся итераций, который не даёт точного ответа, когда Ахиллес обгонит черепаху. Это объясняется тем, что время, за которое Ахиллес обгонит черепаху, равно  $100/9=11,11111\dots$  секунд, т.е. это число, величина которого только асимптотически приближается к некоторому значению. Но ведь и аналитическое решение этой задачи тоже не может дать точного ответа в известных единицах измерения, а только может дать ответ до какой-то заданной цифры после запятой, поэтому и численное и аналитическое решение этой задачи дадут нам одинаково верный результат при заданной точности решения и мы можем выбрать тот или иной метод решения этой задачи, который для нас более удобен.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Внутреннее описание.
2. Внешнее описание.
3. Описание систем с конечным числом состояний.
4. Энтропия и потенциальная функция.
5. Множества и отношения.

#### **Рекомендуемая литература.**

##### *а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

##### *б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

##### *в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

##### *г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

#### **Практическое занятие 5. Основные системно-теоретические задачи (2 часа).**

**Цель занятия:** рассмотреть основные системно – теоретические задачи и методы их решения.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные экономические

процессы, происходящие в обществе, основные тенденции развития российской экономики, основные тенденции развития мировой экономики, структуру таможенных органов, систему управления таможенных органов, основные тенденции развития системы таможенных органов;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, анализировать тенденции развития российской экономики, анализировать тенденции развития российской экономики, моделировать структуру таможенного органа (таможенного поста), определять место таможенного поста в общей структуре ФТС, анализировать эффективность деятельности таможенного органа (таможенного поста);

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа.

**Рекомендации к изучению темы.**

Все процессы, происходящие в организации, можно разделить на две группы: управляемые и неуправляемые. Управляемые процессы – это процессы, которые поддаются изменению в определенном направлении при сознательном воздействии на них. Неуправляемые, когда невозможно изменить по тем или иным причинам их направленность и характер. Они протекают по собственным законам.

Управляемые и неуправляемые процессы находятся в определенном соотношении и состоянии динамических изменений. Управляемые процессы при определенных условиях могут стать неуправляемыми и наоборот. Преобладание неуправляемых процессов ведет к анархии и кризисам, превалирование управляемых процессов ограничено эффективностью управления и в соответствующих условиях тоже ведет к кризисным ситуациям.

Кроме того, что управляемые процессы отражают лишь часть всех процессов функционирования и развития организации, они сами имеют меру управления, т. е. являются управляемыми до определенной степени.

К кризису может приводить «невидение» тех процессов, которыми можно управлять. Кризис может возникнуть и тогда, когда существует стремление управлять неуправляемыми процессами, когда нет механизмов управления, но предпринимаются попытки его осуществления.

Теория *стохастических систем* (СтС), имеющая важное значение для решения задач современной информатики, располагает обширным арсеналом мощных и эффективных методов исследования СтС любого назначения. Однако применение многих методов этой теории резко тормозится практически полным отсутствием их математического обеспечения, а также нехваткой ресурсов ( оперативной памяти, быстродействия) современных ЭВМ, особенно в задачах большой размерности. А ведь имеш большая размерность характерна для математических моделей различных экономических, биологических, экологических и других систем, настоятельно требующих всестороннего научного исследования. В частности, к задачам большой размерности относится задача оперативной обработки информации в реальном масштабе времени, получаемой в процессе летных испытаний и применения летательных аппаратов, а также многие другие технические проблемы. Применение же новых эффективных методов обработки информации к таким задачам сейчас практически невозможно из-за отсутствия их математического обеспечения и нехватки ресурсов современных ЭВМ для проектирования соответствующих алгоритмов.

**Рассматриваемые вопросы.**

1. Управляемые и неуправляемые динамические системы.
2. Идентификация.
3. Ограничения.
4. Оптимизация.
5. Стохастические системы.

**Рекомендуемая литература.**

а) *Основная литература:*

[1], [2], [3].

б) *Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

в) *Периодические издания:*

[1], [2], [3].

г) *Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

## **Практическое занятие 6. Основные положения теории систем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными положениями теории систем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа.

**Рекомендации к изучению темы.**

Система – это некоторая целостность, состоящая из взаимосвязанных частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристику целого. И все организации являются системами.

Подсистема – это крупные составляющие сложных систем, сами являющиеся системами.

По характеру зависимости от внешней среды различают закрытые и открытые системы. Первые имеют жесткие фиксированные границы, ее действия независимы от внешней среды. Соответственно вторые системы характеризуются постоянным взаимодействием с внешней средой.

Отличие «нового» системного подхода в управлении от предыдущих представлений состояло в том, что это не набор каких-либо принципов для управляющих (А. Файоль), а способ мышления по отношению к организации и управлению в целом.

Ситуационный подход внес большой вклад в развитие теории управления, используя возможности прямого приложения науки к конкретным ситуациям и условиям.

Центральным моментом ситуационного подхода является ситуация.

Ситуация – это конкретный набор обстоятельств, которые оказывают влияние на организацию в данное время.

Используя данный подход, руководители могут лучше понять, какие приемы будут в большей степени способствовать достижению целей организации в конкретной ситуации.

Развивающиеся в последнее время гуманистические идеи исходят из понимания важности культурного феномена в управлении. Сегодня многие теоретики склонны ставить культуру по силе воздействия на людей вровень с другими методами и способами управления организацией.

Влияние культуры рассматривается в самом широком контексте и становится одним из ведущих объяснительных принципов в понимании управленческих действий и поведения людей, как в настоящем, так и в будущем.

Управление рассматривает культурный феномен в диапазоне от организации (организационная культура) до национального управления (российская культура управления, американская культура управления, голландская культура управления, японская культура управления и др.)

Овладение новейшими управленческими технологиями невозможно без освоения организационно-культурного подхода, дающего комплексное понимание процессов эволюции и функционирования различных организаций с учетом глубинных механизмов поведения людей в многофункциональных и динамических системах разного масштаба (организация, орган управления, регион, страна).

Разные культуры отличают людей одной организации от другой. Люди создают ее как механизм воспроизводства социального опыта, помогающего жить в своей среде и сохранять единство и целостность при взаимодействии с другими сообществами.

Выделяют следующие основные исторические типы организационных культур: органическую, предпринимательскую, бюрократическую, партиципативную.

**Рассматриваемые вопросы.**

1. Глобальные свойства системы.
2. Эксцентриситет.
3. Образ.
4. Гомотопия.
5. Сложность.
6. Устойчивость.
7. Катастрофы и адаптируемость

**Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

*б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

*в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

*г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

**Практическое занятие 7. Сигналы в системах (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с сигналами в системах и способах их описания и моделирования.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов.

**Рекомендации к изучению темы.**

Сигна́л — код (символ, знак), созданный и переданный в пространство (по каналу связи) одной системой, либо возникший в процессе взаимодействия нескольких систем. Смысл и значение сигнала проявляются в процессе его регистрации второй (принимающей) системой.

Сигна́л (в теории информации и связи) — носитель информации, используемый для передачи сообщений в системе связи. Сигнал может генерироваться, но его приём не обязателен, в отличие от сообщения, которое рассчитано на принятие принимающей стороной, иначе оно не является сообщением. Сигналом может быть любой физический процесс, параметры которого изменяются (или находятся) в соответствии с передаваемым сообщением.

Сигнал, детерминированный или случайный, описывают математической моделью, функцией, характеризующей изменение параметров сигнала. Математическая модель представления сигнала, как функции времени, является основополагающей концепцией теоретической радиотехники, оказавшейся плодотворной как для анализа, так и для синтеза радиотехнических устройств и систем. В радиотехнике альтернативой сигналу, который несёт полезную информацию, является шум — обычно случайная функция времени, взаимодействующая (например, путём сложения) с сигналом и искажающая его.

Понятие сигнал позволяет абстрагироваться от конкретной физической величины, например тока, напряжения, акустической волны и рассматривать вне физического контекста явления связанные кодированием информации и извлечением её из сигналов,

которые обычно искажены шумами. В исследованиях сигнал часто представляется функцией времени, параметры которой могут нести нужную информацию. Способ записи этой функции, а также способ записи мешающих шумов называют математической моделью сигнала.

В связи с понятием сигнала формулируются такие базовые принципы кибернетики, как понятие о пропускной способности канала связи, разработанное Клодом Шенноном и об оптимальном приёме, разработанная В. А. Котельниковым.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Случайный процесс - математическая модель сигналов.
2. Моделирование конкретных реализаций.
3. Частотно-временное представление сигналов.
4. Дискретное представление сигналов.

#### **Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

*б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

*в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

*г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

### **Практическое занятие 8. Энтропия и количество информации (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с понятием энтропии, исследовать методы определения количества информации.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы, анализировать тенденции развития российской экономики;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики, показателями эффективности таможенного органа (таможенного поста), навыками по оценке эффективности деятельности таможенного органа (таможенного поста), навыками по моделированию места таможенного органа (таможенного поста) в общей структуре российской экономики.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Основоположник теории информации Клод Шеннон определил информацию, как снятую неопределенность. Точнее сказать, получение информации - необходимое условие для снятия неопределенности. Неопределенность возникает в ситуации выбора. Задача, которая решается в ходе снятия неопределенности - уменьшение количества рассматриваемых вариантов (уменьшение разнообразия), и в итоге выбор одного соответствующего ситуации варианта из числа возможных. Снятие неопределенности дает возможность принимать обоснованные решения и действовать. В этом управляющая роль информации.

Ситуация максимальной неопределенности предполагает наличие нескольких равновероятных альтернатив (вариантов), т.е. ни один из вариантов не является более предпочтительным. Причем, чем больше равновероятных вариантов наблюдается, тем больше неопределенность, тем сложнее сделать однозначный выбор и тем больше информации требуется для этого получить. Для  $N$  вариантов эта ситуация описывается следующим распределением вероятностей:  $\{1/N, 1/N, \dots, 1/N\}$ .

Минимальная неопределенность равна 0, т.е. эта ситуация полной определенности, означающая что выбор сделан, и вся необходимая информация получена. Распределение вероятностей для ситуации полной определенности выглядит так:  $\{1, 0, \dots, 0\}$ .

Величина, характеризующая количество неопределенности в теории информации обозначается символом  $H$  и имеет название энтропия, точнее информационная энтропия.

Энтропия ( $H$ ) - мера неопределенности, выраженная в битах. Так же энтропию можно рассматривать как меру равномерности распределения случайной величины.

Максимального значения энтропия достигает в данном случае тогда, когда обе вероятности равны между собой и равны  $\frac{1}{2}$ , нулевое значение энтропии соответствует случаям ( $p_0=0, p_1=1$ ) и ( $p_0=1, p_1=0$ ).

Количество информации  $I$  и энтропия  $H$  характеризуют одну и ту же ситуацию, но с качественно противоположенных сторон.  $I$  - это количество информации, которое требуется для снятия неопределенности  $H$ . По определению Леона Бриллюэна информация есть отрицательная энтропия (негэнтропия).

Когда неопределенность снята полностью, количество полученной информации  $I$  равно изначально существовавшей неопределенности  $H$ .

При частичном снятии неопределенности, полученное количество информации и оставшаяся неснятой неопределенность составляют в сумме исходную неопределенность.  $H_t + I_t = H$ .

По этой причине, формулы, которые будут представлены ниже для расчета энтропии  $H$  являются и формулами для расчета количества информации  $I$ , т.е. когда речь идет о полном снятии неопределенности,  $H$  в них может заменяться на  $I$ .

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Понятие неопределенности.
2. Энтропия и ее свойства.
3. Дифференциальная энтропия.
4. Фундаментальное свойство энтропии случайного процесса.
5. Количество информации.
6. Количество информации как мера снятой неопределенности.
7. Количество информации как мера соответствия случайных процессов.
8. Свойства количества информации.
9. Единицы измерения энтропии и количества информации.
10. Количество информации в индивидуальных событиях.

#### **Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

*б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

*в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

*г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

#### **Практическое занятие 9. Декомпозиция систем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными методами декомпозиции систем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах.

### **Рекомендации к изучению темы.**

Еще в XVII веке Р.Декарт писал: «Расчлените каждую изучаемую вами задачу на столько частей (...), сколько потребуется, чтобы их было легко решить». Успех и значение аналитического метода состоит не только и не столько в том, что сложное целое расчленяется в конечном счете на простые части, а в том, что будучи соединены надлежащим образом, эти части снова образуют единое целое. Этот момент агрегирования частей в целое является конечным этапом анализа, поскольку лишь только после этого мы сможем объяснить целое через его части — в виде структуры целого.

Аналитический метод имеет колоссальное значение в науке и на практике. Разложение функций в ряды, дифференциальное и интегральное исчисление, анализаторы спектров, всевозможные фильтры, значительная часть схмотехники, конвейерная технология производства и многое другое — все это служит иллюстрацией эффективности анализа. Успехи аналитического метода привели к тому, что сами понятия «анализ» и «научное исследование» стали синонимами.

Аналитический метод приводит к достижению наивысших результатов, если целое удастся расчленить на независимые друг от друга части, поскольку в этом случае их отдельное рассмотрение позволяет составить правильное представление об их вкладе в общий эффект. Однако случаи, когда система является «суммой» своих частей, не правило, а редчайшее исключение. Правилom же является то, что вклад данной части в общесистемный эффект зависит от вкладов других частей. Если заставить каждую часть функционировать наилучшим образом, то в целом эффект не будет наивысшим. Например, отобрав лучшие в мире двигатель, фары, колеса, карбюратор и т.д. мы не получим самого лучшего автомобиля. При анализе «неаддитивных» систем следует делать акцент на рассмотрение не отдельных частей, а на их взаимодействия. Это существенно более трудная задача.

В системном анализе постоянно подчеркивается значение целостности системы. Наряду с разделением целого на части наиболее употребительной операцией является и объединение частей в целое, т.е. синтез. Синтетическое мышление требует объяснить поведение системы.

Таким образом, не только аналитический метод невозможен без синтеза (на этом этапе части агрегируются в структуру), но и синтетический метод невозможен без анализа (необходима декомпозиция целого для объяснения функций частей). Анализ и синтез дополняют, но не заменяют друг друга. Системное мышление совмещает оба указанных метода и далее мы рассмотрим технические аспекты выполнения этих операций.

### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Модели систем как основание декомпозиции.
2. Алгоритмизация процесса декомпозиции.
3. Компромиссы между полнотой и простотой.
4. Алгоритм декомпозиции.

### **Рекомендуемая литература.**

#### *а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

#### *б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

#### *в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

#### *г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

## **Практическое занятие 10. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с фундаментальными свойствами систем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа.

**Рекомендации к изучению темы.**

Операцией, противоположной декомпозиции, является операция агрегирования, т.е. объединение нескольких элементов в единое целое. Необходимость агрегирования может вызываться различными целями и сопровождаться разными обстоятельствами, что приводит к различным способам агрегирования. Результат агрегирования называют агрегатом. У всех агрегатов есть одно общее свойство, получившее название эмерджентность. Это свойство присуще всем системам, и ввиду его важности остановимся на нем подробнее.

Будучи объединенными, взаимодействующие элементы образуют систему, которая обладает не только внешней целостностью, обособленностью от окружающей среды, но и внутренней целостностью, природным единством. Если внешняя целостность отображается моделью «черного ящика», то внутренняя целостность связана со структурой системы. Наиболее яркое проявление целостности системы состоит в том, что свойства системы не являются только суммой свойств ее составных частей. Система есть нечто большее, система в целом обладает такими свойствами, которых нет ни у одной из ее частей, взятой в отдельности. Модель структуры подчеркивает главным образом связанность элементов, их взаимодействие. Мы же стремимся сейчас сделать акцент на том, что при объединении частей в целое возникает нечто качественно новое, такое, чего не было и не могло быть без этого объединения.

Такое «внезапное» появление новых качеств у системы и дало основание присвоить этому их свойству название эмерджентности. Английский термин «emergence» означает возникновение из ничего, внезапное появление, неожиданную случайность. Однако сам термин имеет обманчивый смысл. Какие бы удивительные свойства ни возникали при объединении элементов в систему, ничего мистического, взявшегося «ниоткуда», здесь нет: новые свойства возникают благодаря конкретным связям между конкретными элементами.

**Рассматриваемые вопросы.**

1. Эмерджентность как результат агрегирования.
2. Виды агрегирования.
3. Конфигуратор.
4. Агрегаты-операторы.
5. Агрегаты-структуры.

**Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

*б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

*в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

*г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

**Практическое занятие 11. Методы и процедуры принятия решений (2 часа).**

**Цель занятия:** рассмотреть основные методы и процедуры принятия в системном анализе.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем, основные экономические процессы, происходящие в обществе;

**Уметь:** сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы, анализировать тенденции развития российской экономики, анализировать тенденции развития российской экономики;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа.

**Рекомендации к изучению темы.**

Управленческое решение – это результат мыслительной деятельности человека, приводящий к какому-либо выводу или к необходимым действиям. Как процесс управленческое решение - это поиск и анализ требуемой информации, разработка, утверждение и реализация управленческого решения. В состав процедур входят разработка, согласование, принятие, утверждение и организация выполнения управленческого решения. Так, для процедуры разработки управленческого решения необходимо оформить документацию о начале выполнения работ, разъяснить разработчикам содержание документов, их права, ответственность и полномочия при выполнении работы, обсудить неучтенные детали, акцентировать внимание на степени важности предлагаемой работы, выделить необходимые средства, провести контроль выполнения работы, получить заключение внешних экспертов. Управленческое решение может встретить и противодействие. Тогда необходимо создавать некоторую гармонию в формальных и неформальных отношениях работников компании для формирования сплоченного коллектива. И особое внимание необходимо уделять качеству и эффективности управленческого решения на каждом этапе процесса разработки и принятия данного решения.

Итак, процесс принятия решений – это циклическая последовательность действий субъекта управления, направленных на разрешение проблем организации и заключающихся в анализе ситуации, генерации альтернатив, принятии решения и организации его выполнения.

Процесс принятия решений требует полного цикла, который включает следующие основные этапы:

1. сбор и обработка всей возможной последней информации о состоянии объекта, т.е. выявление проблемы;
2. анализ этой информации, разработка различных альтернативных вариантов решений;
3. оценка необходимых ресурсов для реализации каждого варианта;
4. обоснование и выбор оптимального решения проблемы из имеющихся альтернативных вариантов;
5. определение и оценка риска;
6. практическая реализация решения и оценка его эффективности.

Итак, чем больше информации по возникшей проблеме менеджер собрал и проанализировал, чем больше мнений выслушал, чем подробнее учел ограничивающие факторы и ресурсы, чем больше альтернатив выработал, чем тщательнее оценил последствия каждой из них, тем более продуманным и оптимальным окажется принятое управленческое решение.

**Рассматриваемые вопросы.**

1. Принятие решений на основе метода Монте-Карло.
2. Принятие решений на основе метода «эффективность-стоимость».
3. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.
4. Анализ и оптимизация решений на основе эконометрических моделей.
5. Анализ и принятие решений на основе методов кластерного анализа и распознавания.
6. Процедуры представления и обработки знаний с использованием нечетких множеств.

**Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

б) *Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

в) *Периодические издания:*

[1], [2], [3].

г) *Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

## **Практическое занятие 12. Методы приобретения знаний для систем поддержки принятия решений (2 часа).**

**Цель занятия:**изучить основные методы приобретения знаний для систем поддержки принятия решения.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем;

**Уметь:** сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа.

**Рекомендации к изучению темы.**

Система поддержки принятия решений представляет собой вид информационной системы, предназначенной для помощи менеджеру при решении слабоструктурированных задач, возникающих в процессе принятия решений. Она позволяет автоматизировать такие функции, как учет, регулирование, анализ и частично планирование. Отличительными особенностями такой системы являются возможность сочетания традиционных методов решения с методами математического моделирования; высокая адаптивность используемых моделей и методов; наличие человеко-машинного интерфейса, ориентированного на непрофессионального пользователя. Место СППР среди информационных систем можно определить, построив информационную модель предприятия, которая будет иметь следующие три уровня: уровень обработки данных (СОД); уровень обработки оперативной информации (ИСУ); уровень принятия решений (СППР). Таким образом, СППР включает в себя СОД и ИСУ, она предназначена для решения слабоструктурированных задач, имеет развитый человеко-машинный интерфейс и строится на основе экспертных систем.

Дальнейшее развитие информационных систем, используемых для автоматизации процессов разработки управленческих решений, идет по пути моделирования процессов человеческого мышления, который получил название **искусственного интеллекта**. Важнейшим приложением искусственного интеллекта стали экспертные системы, представляющие собой новый класс компьютерных информационных систем, основанных на обработке знаний.

**Рассматриваемые вопросы.**

1. Приобретение знаний: постановка задачи и основные методы.
2. Многомерное шкалирование.
3. Иерархическая кластеризация.
4. Обучение экспертных систем по набору примеров

**Рекомендуемая литература.**

а) *Основная литература:*

[1], [2], [3].

б) *Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

в) *Периодические издания:*

[1], [2], [3].

г) *Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

### **Практическое занятие 13. Системный анализ в структуре современных системных исследований (2 часа).**

**Цель занятия:** определить место системного анализа в структуре современных системных исследований.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем, основные экономические процессы, происходящие в обществе, основные тенденции развития российской экономики, структуру таможенных органов, систему управления таможенных органов, основные тенденции развития системы таможенных органов;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы, анализировать тенденции развития российской экономики, анализировать тенденции развития российской экономики, моделировать структуру таможенного органа (таможенного поста), определять место таможенного поста в общей структуре ФТС, анализировать эффективность деятельности таможенного органа (таможенного поста);

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики, показателями эффективности таможенного органа (таможенного поста), навыками по оценке эффективности деятельности таможенного органа (таможенного поста), навыками по моделированию места таможенного органа (таможенного поста) в общей структуре российской экономики.

**Рекомендации к изучению темы.**

В мировой экономике во второй половине XX века под воздействием научно-технической революции произошли громадные сдвиги. Эти изменения обусловлены тем, что экономики развитых стран вступили в новую фазу развития, характеризующуюся огромными масштабами производства, резко возросшим разнообразием производственных сфер, расширением межотраслевых связей, ускорением использования последних достижений науки и техники, качественными сдвигами в области технологических процессов, усилением конкуренции. Наука как производительная сила заняла особо важное место.

В научной, технической, производственной и других сферах деятельности выдвинулись новые проблемы, возникли явления, с которыми ранее не приходилось сталкиваться. Коренные изменения в области техники, сопровождаемые почти экспоненциальным ростом сложности и стоимости технических изделий, а также их многообразие, растущая потребность в исследованиях и разработках потребовали обращения особого внимания на науку и технику и привели к тому, что прошлый опыт в значительной мере потерял свое значение как руководство при управлении, которое отличается от управления в прошлом не только в глубоко логическом, но и практическом смысле.

Центральным положением новой концепции управления явилось использование систематизированных аналитических проработок, которые осуществлялись инженерами и учеными в области естественных и социальных наук, работающих в составе или в сотрудничестве с органами управления и принятия решений.

Глубокая проработка вопроса обычно требует создания междисциплинарной группы, в состав которой входят специалисты различных областей. Это необходимо не только ввиду сложности проблемы, не укладывающейся, как правило, в рамки одной дисциплины. Более важным является тот факт, что вопросы, возникающие при решении проблемы, по-разному рассматриваются экономистом, математиком, юристом, политиком, инженером или военным специалистом. Различные точки зрения на один и тот же вопрос имеют первостепенную важность для решения проблем в целом.

По своему содержанию и объему эти проработки охватили широкий круг вопросов, начиная с повышения эффективности хозяйственных операций и кончая разработкой рекомендаций по крупнейшим проблемам национальной политики.

Для проведения аналитических проработок потребовались новые методы анализа, «возникла необходимость создания методологии их наиболее рационального использования на практике, ибо когда «у общества появляется техническая потребность, то она продвигает науку вперед больше, чем десяток университетов»<sup>2</sup>. Повышенный интерес к использованию аналитических проработок объясняется также тем, что количество выдвигаемых идей, проектов и программ значительно превысило возможности их реализации с точки зрения обеспечения ресурсами. Такое положение дел не было характерным на более ранних ступенях развития человечества, когда многие проекты, соответствующие научно-техническим возможностям эпохи и представляющие интерес для общества, могли быть обеспечены ресурсами, необходимыми для их реализации. Проблема заключалась скорее в выдвижении новых, прогрессивных идей.

В целях научно обоснованного отбора изделий, продукции, проектов, программ, рекомендуемых для практической реализации, потребовался их всесторонний анализ с учетом совокупности всех факторов и явлений.

Научно-технический прогресс и задачи совершенствования производства заставили управленцев и специалистов-аналитиков по-новому взглянуть на окружающие их привычные факторы и явления. При этом приходилось отказываться от многих сложившихся представлений, использовать новые точки зрения и способы рассмотрения возникающих проблем.

Нельзя не заметить, что прогресс науки и техники, совершенствование технологических процессов очень часто опережают умение их организовать, использовать с наибольшим эффектом.

Сложившееся несоответствие технологических возможностей и методов управления становилось препятствием развитию общества и экономики, замедляло рост производства. Проявления несоответствия современного уровня производительных сил и методов управления в разных звеньях и отраслях могут быть весьма различными, но проблема имеет один общий объективный источник — неуклонное возрастание сложности управления в связи с усложнением экономических отношений, производственных связей, производимых изделий и способов их использования.

Проблема возрастающей трудности управления экономическими процессами, характерная для всех развитых стран, породила целый ряд научных дисциплин. Их цель — создание концепций, позволяющих объяснить сложные экономические явления; выработать конкретные методы и формы управления экономическими процессами. Для всего этого комплекса дисциплин характерно широкое использование метода моделирования, применение математического аппарата, заимствование понятий и методов точных и технических наук.

Новые научные дисциплины возникли, как правило, на стыке различных наук с экономической наукой и конкретными отраслевыми экономическими дисциплинами. Одна из таких научно-прикладных дисциплин — системный анализ, основанный на системном подходе к рассмотрению изучаемых экономических объектов и явлений.

Системный анализ — это научный, всесторонний подход к принятию решений. Вся проблема изучается в целом, определяются цели развития объекта управления и различные пути их реализации в свете возможных последствий. При этом возникает необходимость согласования работы различных частей объекта управления, отдельных исполнителей, с тем чтобы направить их на достижение общей цели. Подробное определение системного анализа будет приведено ниже.

Никакая наука не рождается в один день, а появляется в результате совпадения всевозрастающего интереса к определенному классу задач и уровня развития научных принципов, методов и средств, с помощью которых оказывается возможным решать эти задачи. Системный анализ не является исключением. Его исторические корни так же

глубоки, как и корни цивилизации. Еще первобытный человек, выбирая себе место для постройки жилища, подсознательно мыслил системно. Необходимо было, чтобы жилище было расположено недалеко от воды, имелись поблизости дрова, естественные преграды для защиты от нападения врагов и диких животных и т. д. Но как научная дисциплина системный анализ оформился во время Второй мировой войны, вначале применительно к военным задачам, а уже после войны — к задачам различных сфер гражданской деятельности, где он стал эффективным средством решения широкого круга практических задач.

Именно в это время общие основы системного анализа созрели настолько, что их стали оформлять в виде самостоятельной отрасли знаний. Можно с полным основанием сказать, что разработка методов системного анализа в значительной степени способствовала тому, что управление во всех сферах человеческой деятельности поднялось от стадии ремесла или чистого искусства, которое в преобладающей степени зависело от способности отдельных людей и накопленного ими опыта, до стадии науки.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Классификация проблем по степени их структуризации.
2. Принципы решения хорошо структурированных проблем.
3. Принципы решения неструктурированных проблем.
4. Принципы решения слабо структурированных проблем.
5. Основные этапы и методы СА.
6. Система предпочтений ЛПР и системный подход к процессу принятия решений.

#### **Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

*б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

*в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

*г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

### **Практическое занятие 14. Методология решения хорошо структурированных проблем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными методами решения хорошо структурированных проблем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Принципы решения хорошо структурированных проблем

Для решения проблем этого класса широко используются математические методы

И.О. В операционном исследовании можно выделить основные этапы:

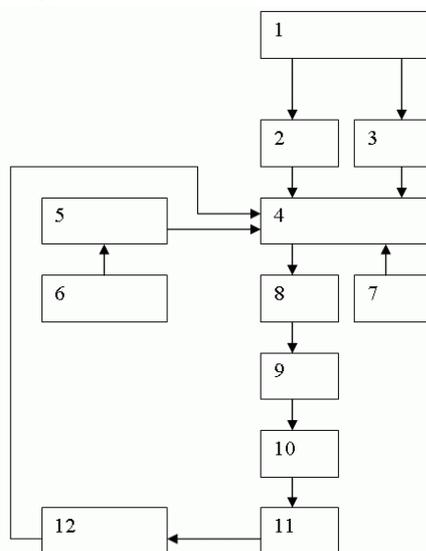
1. Определение конкурирующих стратегий достижения цели.
2. Построение математической модели операции.
3. Оценка эффективностей конкурирующих стратегий.
4. Выбор оптимальной стратегии достижения целей.

Математическая модель операции представляет собой функционал:

$$E = f(x \in x^{-}, \{\alpha\}, \{\beta\}) \Rightarrow extz$$

- $E$  — критерий эффективности операций;
- $x$  — стратегия оперирующей стороны;
- $\alpha$  — множество условий проведения операций;
- $\beta$  — множество условий внешней среды.

Модель позволяет оценить эффективность конкурирующих стратегий и выбрать из их числа оптимальную стратегию.

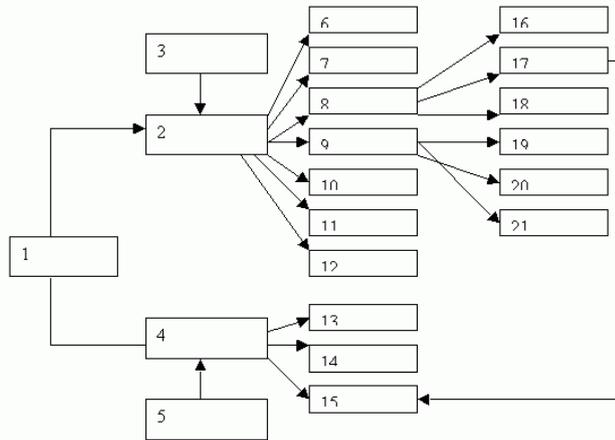


1. постоянство проблемы
2. ограничения
3. критерий эффективности операций
4. математическая модель операции
5. параметры модели, но часть параметров, как правило, не известна, поэтому (6)
6. прогнозирование информации (т.е. нужно предугадать ряд параметров)
7. конкурирующие стратегии
8. анализ и стратегии
9. оптимальная стратегия
10. утвержденная стратегия (более простая, но которая удовлетворяет еще ряду критериев)
11. реализация решения
12. корректировка модели

Критерий эффективности операции должен удовлетворять ряду требований:

1. Представительность, т.е. критерий должен отражать основную, а не второстепенную цель операции.
2. Критичность — т.е. критерий должен изменяться при изменении параметров операций.
3. Единственность, так как только в этом случае возможно найти строгое математическое решение задачи оптимизации.
4. Учет стохастичности, которая связана обычно со случайным характером некоторых параметров операций.
5. Учет неопределенностей, которая связана с отсутствием какой-либо информации о некоторых параметрах операций.
6. Учет противодействия, которое вызывает часто сознательный противник, управляющий полными параметрами операций.
7. Простая, т.к. простой критерий позволяет упростить математические выкладки при поиске опт. решения.

Приведем схему, которая иллюстрирует основные требования к критерию эффективности исследования операций.



1. постановка проблемы (вытекают 2 и 4 (ограничения));
2. критерий эффективности;
3. задачи верхнего уровня
4. ограничения (мы организуем вложенность моделей);
5. связь с моделями верхнего уровня;
6. представительность;
7. критичность;
8. единственность;
9. учет стохастичности;
10. учет неопределенности;
11. учет противодействия (теория игр);
12. простота;
13. обязательные ограничения;
14. дополнительные ограничения;
15. искусственные ограничения;
16. выбор главного критерия;
17. перевод ограничений;
18. построение обобщенного критерия;
19. оценка математического отид-я;
20. построение доверительных интервалов;
21. анализ возможных вариантов (есть система; мы точно не знаем, какова интенсивность вх. потока; мы можем только с определенной вероятностью предположить ту или иную интенсивность; затем взвешиваем выходящие варианты).

Единственность — чтобы можно было решить задачу строго математическими методами.

Пункты 16, 17 и 18 — это способы, которые позволяют избавиться от многокритериальности.

Учет стохастичности — большая часть параметров имеет стохастическое значение. В ряде случаев стохастичность мы задаем в виде функции распределения, следовательно, сам критерий необходимо усреднить, т.е. применять математические ожидания, следовательно, п.19, 20, 21.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Основные этапы решения хорошо структурированной проблемы.
2. Исследование операций - методология хорошо структурированной проблемы.
3. Математическая модель.
4. Этапы построения математической модели.

#### **Рекомендуемая литература.**

*а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

б) *Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

в) *Периодические издания:*

[1], [2], [3].

г) *Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

## **Практическое занятие 15. Методология решения неструктурированных проблем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными методами решения неструктурированных проблем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем,;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики.

**Рекомендации к изучению темы.**

Для решения проблем этого класса целесообразно использовать методы экспертных оценок.

Методы экспертных оценок применяются в тех случаях, когда математическая формализация проблем либо невозможна в силу их новизны и сложности, либо требует больших затрат времени и средств. Общим для всех методов экспертных оценок является обращение к опыту, указанию и интуиции специалистов, выполняющих функции экспертов. Давая ответы на поставленный вопрос, эксперты являются как бы датчиками информации, которая анализируется и обобщается. Можно утверждать, следовательно: если в диапазоне ответов имеется истинный ответ, то совокупность разрозненных мнений может быть эффективно синтезирована в некоторое обобщенное мнение, близкое к реальности. Любой метод экспертных оценок представляет собой совокупность процедур, направленных на получение информации эвристического происхождения и обработку этой информации с помощью математико-статистических методов.

Процесс подготовки и проведения экспертизы включает следующие этапы:

1. определение целей экспертизы;
2. формирование группы специалистов-аналитиков;
3. формирование группы экспертов;
4. разработка сценария и процедур экспертизы;
5. сбор и анализ экспертной информации;
6. обработка экспертной информации;
7. анализ результатов экспертизы и принятия решений.

При формировании группы экспертов необходимо учитывать их индивидуальные характеристики, которые влияют на результаты экспертизы:

- компетентность (уровень профессиональной подготовки)
- креативность (творческие способности человека)
- конструктивность мышления (не «летать» в облаках)
- конформизм (подверженность влиянию авторитета)
- отношение к экспертизе
- коллективизм и самокритичность

Методы экспертных оценок применяются достаточно успешно в следующих ситуациях:

- выбор целей и тематики научных исследований

- выбор вариантов сложных технических и социально-экономических проектов и программ
- построение и анализ моделей сложных объектов
- построение критериев в задачах векторной оптимизации
- классификация однородных объектов по степени выраженности какого-либо свойства
- оценка качества продукции и новой техники
- принятие решений в задачах управления производством
- перспективное и текущее планирование производства, НИР и ОКР
- научно-техническое и экономическое прогнозирование и т.д. и т.п.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок.
2. Принципы формализации эвристической информации.
3. Метод парных сравнений.
4. Метод последовательных сравнений.
5. Метод взвешивания экспертных оценок.
6. Метод предпочтения.
7. Метод ранга.
8. Метод полного попарного сопоставления.
9. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
10. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
11. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
12. Поиск результирующего ранжирования на основе Кемени-Снелла.
13. Выбор рациональной структуры системы методом экспертных оценок.
14. Энтропийная оценка согласованности экспертов.

#### **Рекомендуемая литература.**

##### *а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

##### *б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

##### *в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

##### *г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

### **Практическое занятие 16. Методология решения слабо структурированных проблем (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными методами решения слабо структурированных проблем.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем,;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики.

#### **Рекомендации к изучению темы.**

Для решения проблем этого класса целесообразно использовать методы системного анализа. Проблемы, решаемые с помощью системного анализа, имеют ряд характерных особенностей:

1. принимаемое решение относится к будущему (завод, которого пока нет)
2. имеется широкий диапазон альтернатив

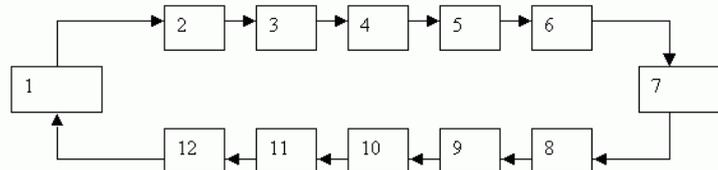
3. решения зависят от текущей неполноты технологических достижений
4. принимаемые решения требуют больших вложений ресурсов и содержат элементы риска
5. не полностью определены требования, относящиеся к стоимости и времени решения проблемы
6. проблема внутренняя сложна в следствие того, что для ее решения необходимо комбинирование различных ресурсов.

Основные концепции системного анализа состоят в следующем:

- процесс решения проблемы должен начинаться с выявления и обоснования конечной цели, которой хотят достичь в той или иной области и уже на этом основании определяются промежуточные цели и задачи
- к любой проблеме необходимо подходить, как к сложной системе, выявляя при этом все возможные подпроблемы и взаимосвязи, а также последствия тех или иных решений
- в процессе решения проблемы осуществляется формирование множества альтернатив достижения цели; оценка этих альтернатив с помощью соответствующих критериев и выбор предпочтительной альтернативы
- организационная структура механизма решения проблемы должна подчиняться цели или ряду целей, а не наоборот.

Системный анализ представляет собой многошаговый итеративный процесс, причем исходным моментом этого процесса является формулировка проблемы в некоторой первоначальной форме. При формулировке проблемы необходимо учитывать 2 противоречивых требования:

1. проблема должна формулироваться достаточно широко, чтобы ничего существенного не упустить;
2. проблема должна формироваться т.о., чтобы она была обозримой и могла быть структурирована. В ходе системного анализа степень структуризации проблемы повышается, т.е. проблема формулируется все более четко и исчерпывающе.



1. постановка проблемы
2. обоснование цели
3. формирование альтернатив
4. исследование ресурса
5. построение модели
6. оценка альтернатив
7. принятие решения (выбор одного решения)
8. анализ чувствительности
9. проверка исходных данных
10. уточнение конечной цели
11. поиск новых альтернатив
12. анализ ресурсов и критериев

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Категория целей в системном анализе.
22. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
23. Особенности построения целевых комплексных программ.
24. Основные методы научно-технического прогнозирования.
25. Поиск новых технических решений на основе морфологического анализа.
26. Проектирование систем с использованием системных принципов.
27. Организация экспериментов с использованием системных принципов.

28. Переоценка альтернатив на основе Байесовского подхода.
29. Процедура структуризации проблемы в виде дерева решений.
30. Выбор оптимальной стратегии на основе байесовской теории решений.
31. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности.

**Практическое занятие 17. Основы принятия решений при многих критериях (2 часа).**

**Цель занятия:** познакомиться с основными методами решения многокритериальных задач.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем,;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему;

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики.

**Рекомендации к изучению темы.**

Все задачи принятия решений делятся на:

Однокритериальные (на основе 1 критерия); 2) Многокритериальные

По виду решения:

-дискретные(множество решений конечно);

- непрерывные

Проблемы при выборе решений при множестве критериев:

Противоречивость критериев

1) невозможность аналитического выражения связей между коэффициентами по разным критериям.

2) оценки по разным критериям могут иметь разный вид (да, нет, хорошо, очень хорошо).

3) численные критерии отличаются по размерности, направлению и т.п.

4) различие критериев по важности.

5) перечень альтернатив для выбора.

6) перечень критериев по которым следует сравнивать альтернативы.

7) суждения о важности критериев.

8) ограничения по отдельным критериям.

9) парные сравнения альтернатив.

Основные методы:

1) переход от оценок различного вида к оценкам экспертного вида.

2) для числовых оценок используется переход к оценкам, значение которых лежит от 0 до 1 и идут к max.

3) перевод словесных оценок в числовую форму с использованием шкалы Харингтона, при этом оценка соответствует значениям 0.8-1; 0,63-0,8; 0,37-0,63; 0,2-0,37; 0-0,2 (эти значения могут меняться).

## Классификация процедур принятия решений:

Класс	Пример	Решение задачи
	Методы на основе лексикографического упорядочивания критерия	Непрерывно дискретные задачи с чётким различием по критериям важности
Методы на основе компенсации критерия	Метод последовательных уступок	Непрерывно дискретная задача с небольшим числом критериев
На основе вычисления обобщённых оценок альтернатив	Метод эффективной стоимости, оценки структур, функции полезности	Дискретные задачи с числовыми критериями
Методы на основе попарных альтернатив	Метод анализа и иерархии, метод Электра	Дискретные задачи с критерием любого вида
Методы на основе выявления суждения ЛПР	Метод-запрос	Дискретные задачи с критерием любого вида

### Рассматриваемые вопросы.

1. Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов.
2. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев.
3. Принцип согласованного оптимума В. Парето.
4. Приемы поиска Парето-оптимальных решений.
5. Общая технологическая схема принятия решений при многих критериях.
6. Циклы проектирования и уровни оптимизации сложных технических систем.
7. Структурная оптимизация систем, как процесс принятия решений.
8. Метод ФСА (функционально-стоимостного анализа).
9. Метод комплексной оценки структур.
10. Методика многокритериального выбора рациональных структур.
11. Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети.
12. Принятие решений в процессе системного проектирования.
13. Схема информационного взаимодействия при формировании облика системы.
14. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности.
15. Методика сравнительной оценки 2-х структур по степени доминирования.
16. Методика структурного анализа с использованием функций полезности.
17. Интерактивная процедура идентификации предпочтений ЛПР на множестве частных критериев.
18. Методика для экспресс анализа структур при многих критериях(оперативного анализа структур).
19. Методика скаляризации векторных оценок для ранжирования структур.
20. Отсев неперспективных структур в процессе их проверки на перспективность.
21. Современные тенденции в области системного анализа.
22. Принципы организации систем поддержки принятия решений.
23. Состояние проблемы и перспективы системных исследований.

### Рекомендуемая литература.

а) Основная литература:

[1], [2], [3].

б) Дополнительная литература:

[1], [2], [3], [4], [5].

в) Периодические издания:

[1], [2], [3].

г) Интернет – ресурсы:

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

### **Практическое занятие 18. Применение системного анализа в управлении таможенной деятельностью (2 часа).**

**Цель занятия:** научиться применять полученные знания в области системного анализа к проблеме управления таможенной деятельностью.

**В результате освоения данной темы студент должен**

**Знать:** основные понятия и способы описания систем, основные модели систем, математические методы описания систем, основные экономические процессы, происходящие в обществе, основные тенденции развития российской экономики, структуру таможенных органов, систему управления таможенных органов, основные тенденции развития системы таможенных органов;

**Уметь:** правильно работать с источниками научной информации, сформулировать проблему, построить математическую модель, моделировать основные экономические процессы, анализировать тенденции развития российской экономики, анализировать тенденции развития российской экономики, моделировать структуру таможенного органа (таможенного поста), определять место таможенного поста в общей структуре ФТС, анализировать эффективность деятельности таможенного органа (таможенного поста);

**Владеть:** способностью применять термины системного анализа, способностью использовать математические модели, способностью оценивать эффективность результаты деятельности в различных сферах, навыками по идентификации процессов, навыками по моделированию развития российской экономики, навыками по моделированию развития мировой экономики, показателями эффективности таможенного органа (таможенного поста), навыками по оценке эффективности деятельности таможенного органа (таможенного поста), навыками по моделированию места таможенного органа (таможенного поста) в общей структуре российской экономики.

**Рекомендации к изучению темы.**

Понятие "система" и основные разновидности системного подхода

Понятие "система" имеет много значений. С одной стороны, это целое, составленное из частей, с другой — это порядок, определенный правильным расположением отдельных частей в целом и их взаимосвязью, и, наконец — это устройство, организация, объединение и т.д.

В понятие "системный подход" входит группа методов, с помощью которых реальный объект исследования (таможенное дело) описывается как совокупность взаимодействующих элементов (частей). Системный подход нельзя отождествлять с интеграцией. Системный подход — это единство интеграции и дифференциации при преобладании тенденции к объединению. Все явления и процессы наблюдаемого мира взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Общими задачами системного исследования в области управления в таможенном деле являются анализ и синтез этого объекта.

В процессе анализа таможенная система условно обособляется из общей государственной системы (среды). Определяются ее описательно-познавательные компоненты, состав, структура управления, цели, функции и свойства, а также системообразующие факторы и взаимосвязи с внешней средой.

В процессе синтеза создается модель реальной таможенной системы, повышается уровень абстрактного описания системы, определяются полнота ее состава и структур, базисы описания, а также единообразная, гармонизированная и унифицированная вписанность ее в международную таможенную систему.

Системный подход может применяться как в целом к таможенной системе, так и к отдельным ее подсистемам или элементам и их компонентам.

Из отечественной и зарубежной литературы, посвященной таможенному делу, можно выделить три основные разновидности системного подхода:

1. Комплексный подход, предполагающий наличие совокупности отдельных компонентов таможенного дела или применяемых методов исследования. Как показывает практика, при этом подходе не принимаются во внимание ни отношения между отдельными частями таможенного дела, ни полнота их состава, ни отношения частей с целым. В данном случае решаются, в основном, задачи статики, то есть количественного соотношения компонентов и т.п.

2. Структурный подход, предлагающий изучение состава (подсистем) и структур (инфраструктур) таможенного дела. При данном подходе также отсутствует соотношение подсистем и таможенной системы в целом, динамика структур и целого, как правило, не рассматривается.

3. Малоизученный целостный подход, рассматривающий не только состав и структуру, но и отношения, существующие между частями объекта (таможенного дела) и между частями и целым. Данный подход допускает изучение состава (подсистем) и структур объекта не только в статике, но и в динамике, то есть он предполагает изучение развития таможенного дела как системы в целом.

Целостный подход является наиболее важным и актуальным в процессе изучения управления в таможенной системе, поскольку объединяет в себе в качестве элементов генерального множества все известные частные подсистемы. Таким образом, системное целостное представление о таможенном деле является одной из основных целей познания и необходимым условием эффективности применения знаний об объекте исследования для решения практических таможенных задач.

Существует четыре свойства, которыми должен обладать объект, чтобы его можно было считать системой.

Первое свойство (целостность и членимость). Система есть целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом. Следует иметь в виду, что элементы существуют лишь в системе. Вне системы это лишь объекты, обладающие потенциальной способностью образования системы. Элементы системы могут быть разнокачественными, но одновременно совместимыми.

Второе свойство (связи). Между элементами системы имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества этой системы. Связи могут быть вещественные, информационные, прямые, обратные и т. д. Связи между элементами внутри системы должны быть более мощными, чем связи отдельных элементов с внешней средой, так как в противном случае система не сможет существовать.

Третье свойство (организация). Наличие системоформирующих факторов у элементов системы лишь предполагает возможность ее создания. Для появления системы необходимо сформировать упорядоченные связи, т.е. определенную структуру, организацию системы.

Четвертое свойство (интегративные (суммарные) качества). Наличие у системы интегративных качеств, т. е. качеств, присущих системе в целом, но не свойственных ни одному из ее элементов в отдельности.

Такие объекты, как автомобиль, студенческая группа, оптовая база, совокупность взаимосвязанных организации и многие другие окружающие нас объекты тоже являются системами.

Системный анализ означает, что каждая система является интегрированным целым даже тогда, когда она состоит из отдельных, разобщенных подсистем. Системный подход позволяет увидеть изучаемый объект как комплекс взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью, раскрыть его интегративные свойства, внутренние и внешние связи.

Системное описание таможенного дела

Смыслоописание изучаемого объекта предусматривает несколько основных форм представления информации об изучаемом объекте, например, вербальную форму (тест),

символическую (знаки, аббревиатура) и графическую (точка, линия, плоскость, объемные фигуры).

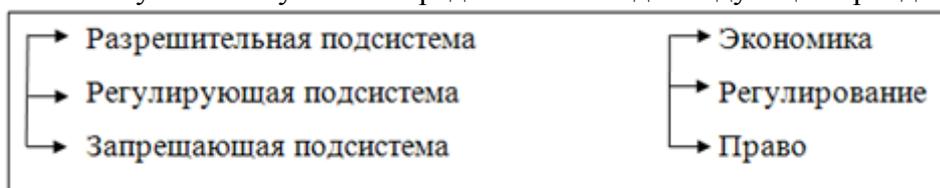
При системном анализе необходимо помнить о следующих моментах. Единое всегда является единым множеством, и поэтому в исследовании необходимо раздвоение этого неструктурированного целого.

Так, например, понятие "таможенная система" можно представить в виде точки как единое целое, но можно представить и в виде прямых линий, которые как бы представляют собой ряд понятий, на концах которых находятся две противоположности.

Таким образом, раздвоение единого всегда имеет дело с раздвоением множества, составляющего это целое.

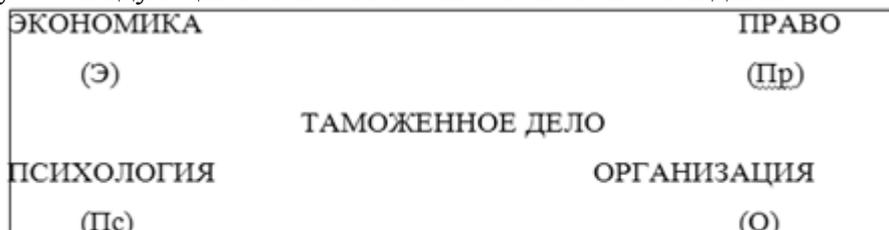
Следующим шагом анализа является выделение триад в составе системы. Возникновение триад как более устойчивого целого может быть результатом сближения или расширения подсистем (в области их пересечения). Но может быть и результатом рассмотрения третьего компонента в качестве промежуточного среднего звена, а также в результате различия внутренних и внешних граничных областей объекта исследования.

Например, таможенную систему можно представить в виде следующих триад:



Наиболее устойчивая система — это линия, развернутая в плоскость, так называемая тетрада. Она может образовываться путем раздвоения среднего звена, либо другими способами. Например, регулирование может разделиться на контроль и упорядочение (т. е. на организацию и право).

В качестве базисного познавательного описания таможенного дела взят тетрабазис. Он представляет собой плоскую матрицу с четырьмя рядоположенными понятиями — познавательно-регулирующими компонентами: экономика, право, организация и психология (далее - ОПЭП). Наложив на тетрабазис свое упорядоченное и разведенное семантическое множество (компоненты целого), т.е. смысловые обозначения таможенного дела, мы получим следующее системное описание таможенного дела:



Полученная развертка базиса ОПЭП облегчает проекцию на него множества характеристик таможенной системы.

Данный тетрабазис как матрицу можно детализировать, произведя в нем дихотомию (раздвоение) его компонентов, что и осуществляется при его применении для описания реальной динамической таможенной системы, где:

- таможенное дело — объект исследования;
- организация — как устройство внутреннего и внешнего таможенного пространства;
- психология — как психология прошлого опыта и психология будущей деятельности;
- право — как правоохранительная и законодательно-правовая деятельность;
- экономика — как управленческая таможенная деятельность и фискальная деятельность.

На рисунке представлен первый уровень системного описания таможенного дела. Чтобы получить второй уровень, необходимо произвести аналогичные (фрактальные – разделение, дробление) операции со всеми четырьмя ее компонентами, с каждой в отдельности.

Так, например, компонент "экономика" разобьется на последующую матрицу и примет вид, показанный на рисунке:

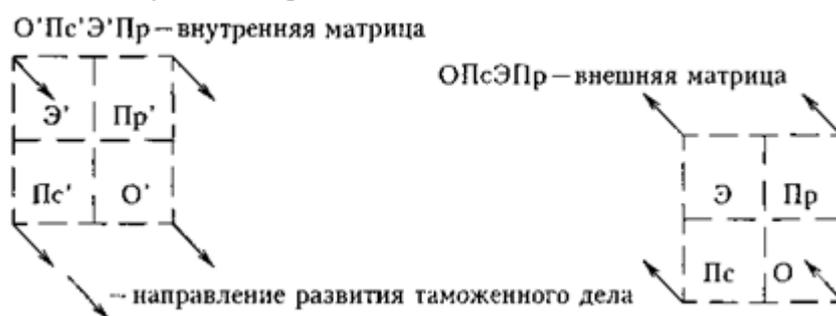
УПРАВЛЕНИЕ ПРАВОВАЯ ЭКОНОМИКА  
 ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ (нормативно-правовая база)  
 ЭКОНОМИКА ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА  
 ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА ОРГАНИЗАЦИОННАЯ  
 ЭКОНОМИКА  
 (Социальная защищенность) (Регулирование внешнеэкономической  
 деятельности)

Далее можно бесконечно фрактально подразделять и раздвигать рамки той или иной матрицы и получить более глубокое и многоуровневое познавательное описание любой подсистемы или фрактальных уровней в таможенной системе.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММАМИ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЕ  
 ТАМОЖЕННО-ТАРИФНЫХ ОПЕРАЦИЙ УПРАВЛЕНИЕ  
 УПРАВЛЕНИЕ  
 ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ  
 ПСИХОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЕ  
 УПРАВЛЕНИЕ

Построение многоуровневых матриц позволяет более полно описать таможенную систему. Это даст, во-первых, возможность объединить все расширяющиеся знания о таможенном деле; во-вторых, более точно определить в практической деятельности основные части отдельных структур и подсистем управления в таможенном деле, их элементы и функции; в-третьих, системный, целостный подход даст возможность более целенаправленно управлять как небольшими системами, такими, как таможенный пост, так и такими, как национальные таможенные системы или Всемирная таможенная организация.

Полученная матрица (тетрабазис ОПЭП) является главной познавательной силой, изучающей развитие таможенного дела. Она является внешней стороной всей таможенной деятельности. Вместе с тем одной из специфических особенностей таможенного дела является ее внутренняя деятельность, скрытая от посторонних глаз, но имеющая весьма актуальное значение в научном и практическом смысле.



Из данного рисунка видно, что если двигать плоскость в пространстве и соединить вершины двух матриц, то мы можем получить уже не плоское, а объемное системное описание таможенного дела. Полученные вершины, ребра, грани и диагонали объемной, целостной матрицы укажут на взаимосвязи и взаимообусловленность многих внешних и внутренних процессов, протекающих в таможенной системе, их функциональную структуру и полноту.

Таким образом, переходя от анализа описательно-познавательных компонентов таможенной системы к ее синтезу, следует учесть, что объединение в единое целое следует понимать диалектически, как единство противоположных тенденций и дифференциации при доминировании интеграции. Таможенная деятельность — это не только объединение

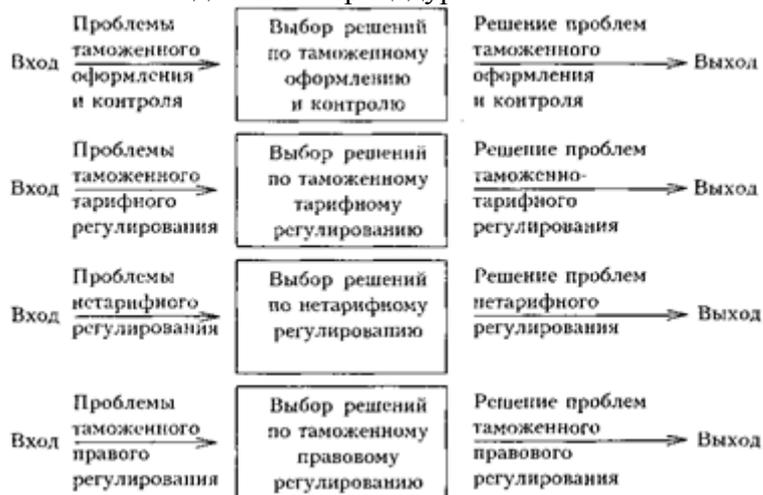
ее с социально-экономической средой, но и выделение из нее осознания своей обособленности.

Системный анализ и синтез управления в таможенном деле

Управление в таможенном деле тесно связано с процессом принятия решений по регулированию внешнеэкономической деятельности. В свою очередь, решения, применяемые в таможенных органах, можно условно разделить на две группы:

- 1) общие управленческие решения;
- 2) специальные профессионально-должностные решения, которые и являются объектом изучения.

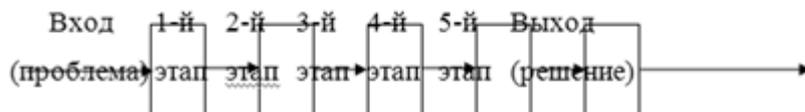
Принятие решений представляет собой сознательный выбор среди имеющихся формализованных вариантов и алгоритмов направления действий по решению проблем и получения в соответствующее время желаемого выхода. Данный процесс включает много элементов, но непременно в нем присутствуют такие элементы, как проблемы, цели, альтернативы и решения как выбор альтернативы. Принятие решений в таможенных органах представляет собой сложный систематизированный процесс, состоящий из ряда этапов и стадий, начинающихся с формулирования проблем и заканчивающихся совершением действий, решающих эту проблему. Системный анализ управления в таможенном деле предполагает, что таможенная система разбивается, с одной стороны, на подсистемы, элементы, а с другой — на операции, этапы и действия до тех пор, пока не будет достигнут уровень, когда нельзя будет принимать решения. Как видно из вышеприведенного материала, таможенная система специализирована по специфическим описательно-познавательным компонентам, т.е. сферам своей деятельности, подлежащим управлению. Например, одновременно могут решаться организационные вопросы — по обустройству таможенной территории, правовые — по применению новых правил пересечения таможенных границ, экономические — по введению новых таможенных пошлин и т.д. Все это предполагает принятие параллельных решений. На рисунке представлена схема примера параллельного процесса управления по основным таможенным проблемам регулирования. При параллельном процессе управления каждая проблема, входящая в отдельный процесс обработки, будет пропущена через ряд таможенных инспекторов-операторов, которые осуществят предписанные программы-процедуры и наборы действий. Можно сказать, что набор процедур или действий составляет определенную операцию, если каждая процедура (действие) необходима для осуществления желаемого выхода и если процедуры взаимозависимы.



В качестве примера параллельного процесса управления можно привести пограничные сухопутные таможенные посты, где ведется одновременное обслуживание грузового и легкового автотранспорта на нескольких полосах, как на въезде, так и на выезде с таможенной территории. Причем каждая полоса обслуживания может иметь специфические проблемы, связанные с обслуживанием разного автотранспорта.

Кроме параллельного управления, принятие решения может производиться и поэтапно, согласно специализированным функциям подразделений внутри систем или

подсистем таможенных органов. Таким образом, может быть организован последовательный процесс управления отдельными, небольшими таможенными операциями, этапами или процедурами. В каждом случае во главе будут стоять руководители или ответственные лица, принимающие участие в выработке окончательного решения. Одним из примеров таких решений можно привести 5-ступенчатый таможенный контроль при обработке товаров, поступающих на вход системы. На рисунке представлена схема последовательного процесса управления при таможенном контроле на входе системы.



На первом этапе производится прием и регистрация грузовой таможенной декларации (ГТД) и других сопроводительных документов. На втором этапе производится контроль за правильностью определения кода товара в соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности и страны происхождения товара, а также соблюдения мер нетарифного регулирования. На третьем этапе осуществляется входной валютный контроль и контроль таможенной стоимости товаров. Четвертый этап предназначен для контроля таможенных платежей и наконец на пятом этапе производится досмотр и выпуск товаров.

При последовательном процессе управления выход (решение) одной процедуры подоперации (этапа) является входом следующей подоперации. Такая возможность деления делает системный анализ средством для разбиения каждой операции до набора элементарных действий.

Так, например, первый этап таможенного контроля (прием и регистрация ДТ) можно разбить на следующие действия:

1. — проверка соблюдения условий, необходимых для принятия деклараций (ДТ);
2. — прием деклараций и других документов;
3. — общая проверка декларации и ее электронной копии на соответствие действующим правилам заполнения согласно заявленной таможенной процедуре;
4. — возврат таможенной декларации при невыполнении соответствующих правил;
5. — регистрация таможенной декларации;
6. — формирование таможенного дела (учет, архив).

Таким же образом можно разделить на отдельные формализованные действия таможенных работников любой этап не только рассматриваемого таможенного контроля, но и других таможенных операций. В результате каждый мини-элемент будет представлять собой набор должностных инструкций, указаний и процедур, необходимых для выполнения утвержденной технологической схемы по данной операции. В итоге каждый таможенный оператор должен в соответствии с указанными нормативными параметрами данной процедуры или подоперации получить оптимальное решение — выход. В таможенной системе управления сотрудники таможенных подразделений, решающие проблемы, должны быть обеспечены набором заранее подготовленных информационных таможенных программ. В отдельных случаях при наличии разнообразных или нестандартных входов согласно делегированным полномочиям они должны из набора альтернативных решений выбрать наиболее правильное решение. В других случаях таможенный сотрудник должен делегировать решение на более высокий уровень управления. На основе вышеизложенного, имея полную картину каждой части таможенных операций, можно системно проанализировать самые небольшие приемы действия всей таможенной системы и при этом сохранить связь частей и целого. После этого можно перейти к синтезу системы программно-целевой модели управления. Под синтезом понимается соединение, составление частей предмета, расчлененного в процессе анализа, установление взаимодействия и связей частей и познание этого процесса как единого целого. Но синтез не является простым суммированием частей. В процессе системного синтезирования познается нечто новое: взаимодействие частей как целого. На рисунке

представлена схема синтезированного управления, состоящая из параллельных и последовательных операций и этапов решений.



Системный синтез позволяет иметь полную мини-модель каждой подсистемы или элемента системы и тем самым создать целостную картину таможенно-программных операций. В целом системный подход дает возможность более правильно и наиболее эффективно формировать структуру управления в таможенном деле.

#### **Рассматриваемые вопросы.**

1. Структура таможенных органов России.
2. Управление в системе таможенных органов.
3. Основы управления в таможенных органах.
4. Принципы управления в таможенных органах.
5. Методы управления в таможенных органах.
6. Аспекты управления в системе таможенных органов.
7. Структуры управления в системе таможенных органов.
8. Теоретическая модель таможенного дела.
9. Условия формирования модели.
10. Структура модели таможенной деятельности.
11. Типовые задачи анализа таможенных систем.
12. Структуризация таможенных объектов как систем.
13. Информационно-функциональное моделирование таможенной деятельности.

#### **Рекомендуемая литература.**

##### *а) Основная литература:*

[1], [2], [3].

##### *б) Дополнительная литература:*

[1], [2], [3], [4], [5].

##### *в) Периодические издания:*

[1], [2], [3].

##### *г) Интернет – ресурсы:*

[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

## **7.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студента высшего учебного заведения является важнейшей составляющей процесса обучения, способствующей становлению его как современной гармонично развитой личности и квалифицированного специалиста. Это управляемый процесс усвоения, закрепления и совершенствования знаний, приобретения навыков, которыми должен владеть профессионал-юрист.

Самостоятельная работа студентов осуществляется:

а) во время основных аудиторных занятий (практических занятий);

б) помимо аудиторных занятий (подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий учебного и творческого характера).

На первом занятии преподаватель знакомит студентов с целями, задачами, методами и приемами самостоятельной работы, а также с методами контроля и видами оценивания.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя следующие ее виды:

- Изучение учебной литературы (основной и дополнительной), рекомендованной обучающемуся настоящей программой.

- Изучение нормативно-правовых актов по отдельным разделам и темам курса, рекомендованной обучающемуся настоящей программой.

- Подготовка вопросов преподавателю учебной дисциплины по проблемам, недостаточно понятным обучающемуся по итогам ознакомления с рекомендованными источниками учебной дисциплины (вопросы готовятся в письменной форме, для возможности оценки проработки материала):

- Подготовка к интерактивной части занятий: 1) подбор материала к дискуссиям, работе в малых группах, опросам (мозговой штурм, и др.); 2) сбор информации и подготовка рефератов и презентаций по вопросам практического занятия по теме (творческое задание).

- Решение практических задач и заданий, тестовых заданий (кейс -стади).

- Выполнение письменных и иных заданий к практическим занятиям.

В числе видов самостоятельной работы обучающихся преобладает выполнение определяемых преподавателем письменных и иных заданий к практическим занятиям.

Тематика указанных видов работ выдается студенту заранее и может быть дополнительно согласована обучающимся с преподавателем.

В рамках подготовки к практическому занятию следует ознакомиться с методическими рекомендациями для подготовки к практическому занятию, предложенными преподавателем, изучить и законспектировать рекомендованную литературу и подготовить развернутые планы выступлений по вопросам, вынесенным на обсуждение. При необходимости следует проконсультироваться с преподавателем.

В таком же порядке готовятся доклады и рефераты по дополнительной литературе, темы которых предлагаются преподавателем или выбираются из предложенного списка.

Одной из форм контроля самостоятельной работы обучающихся на практических занятиях является тестирование. Тестовый контроль отличается объективностью, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений. Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний студентов и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения.

Изучение учебного курса следует начинать с основных понятий. Их определения даны в учебной литературе. Изучая предмет курса, нужно обратить особое внимание на его специфические черты и уметь отграничить его от предметов других дисциплин.

Наряду с предметом науки надо знать и ее методологию, которая не сводится к какому-либо одному методу, а представляет собой целую систему методов. Последняя, наряду с всеобщими методами (диалектическим, например), включает общенаучные методы (исторический, логический, сравнительный и т.п.), а также частно-научные методы (текстологический, например). Нужно уметь охарактеризовать каждый из указанных способов познания.

### **7.3 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **Перечень основной литературы:**

1. Макрусев В.В. Системный анализ в таможенном деле: учебник. – М., Берлин: Директ – Медия, 2015. – 471 с. – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=426416&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=426416&sr=1)
2. "Системный анализ в экономике [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Математические методы в экономике", "Прикладная информатика" / И.Н. Дрогобыцкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785238021560.html>
3. Основы системного анализа и управления организациями. Теория и практика [Электронный ресурс] / Бочарников В.П., Бочарников И.В., Свешников С.В. - М. : ДМК Пресс, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600672.html>

#### **Перечень дополнительной литературы:**

1. "Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный ресурс] : справочник : учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова.; под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. - М. : Финансы и статистика, 2012 ." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279029334.html>
2. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ. – М.: Российский новый университет, 2014. – 264 с. - <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>
3. Афонин П.Н. Системный анализ в управлении в таможенном деле. – Спб.: Интермедия, 2014 – 344 с. - <http://www.iprbookshop.ru/28029.html>
4. Балаганский И.А. Прикладной системный анализ: учебное пособие. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 120. - <http://www.iprbookshop.ru/45429.html>
5. Палинчук Н.Ф., Ярославцева В.Я. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: методические указания и задания для самостоятельной работы. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2014. – 17 с. - <http://www.iprbookshop.ru/55156.html>

#### **Периодические издания:**

1. Журнал «Труды института системного анализа РАН». Входит в список ВАК.
2. Журнал «Регион: системы, экономика, управление».
3. Научный журнал «Современные технологии. Системный анализ. Моделирование».

#### **Интернет-ресурсы**

1. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) – Госкомстат РФ.
2. [www.cea.gov.ru](http://www.cea.gov.ru) – Аналитический центр при правительстве Российской Федерации.
3. [www.rbk.ru](http://www.rbk.ru) – РБК (РосБизнесКонсалтинг).
4. [www.stat.hse.ru](http://www.stat.hse.ru) – Статистическая база данных НИУ ВШЭ.
5. <http://prognoz.org> – Прогнозы и прогнозирование. Методы прогнозирования. Технологии.
6. [repec.org](http://repec.org) – RePEc (ResearchPapersinEconomics) – база данных, содержащая статьи, различные материалы по экономике (на англ. яз.).
7. [www.cemi.rssi.ru](http://www.cemi.rssi.ru) – Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ).
8. [www.forecast.ru/mainframe.asp](http://www.forecast.ru/mainframe.asp) – Центр макроэкономического анализа и прогнозирования.
9. [www.ecfor.ru](http://www.ecfor.ru) – Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН.
10. <http://www.spssbase.com/> Иллюстрированный самоучитель по SPSS

11. <http://www.spss.ru> Официальный сайт российского офиса компании SPSS

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

Занятия проводятся в аудиториях Юридического института ВлГУ (корп. № 11) по адресу г. Владимир, ул. Студенческая, д. 8. Все аудитории оснащены компьютерной техникой с операционной системой Windows и стандартным пакетом MicrosoftOffice, с доступом в Интернет; видео мультимедийным оборудованием, которое позволяет визуализировать процесс представления презентационного материала, а также проводить компьютерное тестирование обучающихся по учебным дисциплинам; доской настенной; фломастером. Компьютерная техника, используемая в учебном процессе, имеет лицензионное программное обеспечение.

Программа дисциплины «Основы системного анализа» составлена в соответствие с ФГОС ВО, утвержденного Минобрнауки России от 17.08.2015 № 850 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 38.05.02 Таможенное дело (уровень специалитета)» (зарегистрировано в Минюсте РФ 09.09.2015) и учебного плана подготовки специалистов 38.05.02 «Таможенное дело».

Рабочую программу составил кандидат физико – математических наук, доцент, доцент кафедры «Финансовое право и таможенная деятельность» В.Е. Крылов.

Рецензент: директор ООО ТИНКО \_\_\_\_\_ И.В. Морозова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Финансовое право и таможенная деятельность»

Протокол № 1 от 30 августа 2017 года

Заведующий кафедрой «Финансовое право и таможенная деятельность»,

к.ю.н., доцент \_\_\_\_\_ И.В. Погодина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 38.05.02 – Таможенное дело.

Протокол № 7 от 31 августа 2017 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ И.В. Погодина

2017

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2018-2019 учебный год на заседании учебно-методической комиссии специальности 38.05.02 «Таможенное дело», протокол № 1 от 29.08 2018 года  
Председатель комиссии  И.В. Погодина

Рабочая программа одобрена на 2019-2020 учебный год на заседании учебно-методической комиссии специальности 38.05.02 «Таможенное дело», протокол № 1 от 30.08. 2019 года  
Председатель комиссии  И.В. Погодина

Рабочая программа одобрена на 2020-21 учебный год на заседании учебно-методической комиссии специальности 38.05.02 «Таможенное дело», протокол № 1 от 28.08. 2020 года  
Председатель комиссии  И.В. Погодина

Рабочая программа одобрена на 2021-22 учебный год на заседании учебно-методической комиссии специальности 38.05.02 «Таможенное дело», протокол № 1 от 30.08 2021 года  
Председатель комиссии  И.В. Погодина

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год на заседании учебно-методической комиссии специальности 38.05.02 «Таможенное дело», протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ И.В. Погодина