

Методические указания
к выполнению практической работы №1
по дисциплине «МДК.05.01 Проектирование и дизайн информационных систем»

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	1
1.1. СИСТЕМА И ЕЁ СВОЙСТВА	1
1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ	4
2. ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ	6
2.1. Определения системы	6
2.2. Классификация	6
2.3. Свойства систем	7
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	8
4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	8

Тема : Принципы системного подхода. Свойства систем и их классификация.

Цель занятия:

Научиться осуществлять классификацию систем по различным признакам, уметь объяснять цели классификации и понять её предназначение в процессе реализации системного подхода

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. СИСТЕМА И ЕЁ СВОЙСТВА

Слово «система» происходит от древнегреческого слова *systema*, которое имело значение - составленное из частей целое. Философское видение организованности, упорядоченности и целостности объектов бытия и феноменов познания сохранилось с античных времен до наших дней, переживая резонные периоды своих кризисов и последующих возрождений, по мере того как человечество осваивало новые виды и формы целостных объединений различных объектов и явлений.

Организованность, взаимосвязанность и целостность рассматривают в качестве основных свойств систем многочисленные определения, встречающиеся в современной науке. Понятие системы это способ найти простое в сложном в целях

упрощения анализа.

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

- структурное представление;
- функциональные представление;
- макроскопическое представление;
- микроскопическое представление;
- иерархическое представление;
- процессуальное представление.

В зависимости от воздействия на окружение и характер взаимодействия с другими системами функции систем можно расположить по возрастающему рангу следующим образом:

- пассивное существование;
- материал для других систем;
- обслуживание систем более высокого порядка;
- противостояние другим системам (выживание);
- поглощение других систем (экспансия);
- преобразование других систем и сред (активная роль).

Какие свойства систем известны.

Из определения «системы» следует, что главным свойством системы является целостность, единство, достигаемое посредством определенных взаимосвязей и взаимодействий элементов системы и проявляющиеся в возникновении новых свойств, которыми элементы системы не обладают. Это свойство **эмерджентности** (от англ. *emerge* - возникать, появляться).

1. **Эмерджентность** - степень несводимости свойств системы к свойствам элементов, из которых она состоит.

2. **Эмерджентность** - свойство систем, обуславливающее появление новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящих в состав системы.

Эмерджентность - принцип противоположный редукционизму, который утверждает, что целое можно изучать, расчленив его на части и затем, определяя их свойства, определить свойства целого.

Свойству эмерджентности близко свойство целостности системы. Однако их нельзя отождествлять.

Целостность системы означает, что каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы.

Целостность и эмерджентность - интегративные свойства системы.

Наличие интегративных свойств является одной из важнейших черт системы. Целостность проявляется в том, что система обладает собственной закономерностью функциональности, собственной целью.

Организованность - сложное свойство систем, заключающиеся в наличие структуры и функционирования (поведения). Непременной принадлежностью систем является их компоненты, именно те структурные образования, из которых

состоит целое и без чего оно не возможно.

Функциональность - это проявление определенных свойств (функций) при взаимодействии с внешней средой. Здесь же определяется цель (назначение системы) как желаемый конечный результат.

Структурность - это упорядоченность системы, определенный набор и расположение элементов со связями между ними. Между функцией и структурой системы существует взаимосвязь, как между философскими категориями содержанием и формой. Изменение содержания (функций) влечет за собой изменение формы (структуры), но и наоборот.

Важным свойством системы является наличие поведения - действия, изменений, функционирования и т.д.

Считается, что это поведение системы связано со средой (окружающей), т.е. с другими системами с которыми она входит в контакт или вступает в определенные взаимоотношения.

Процесс целенаправленного изменения во времени состояния системы называется **поведением**. В отличие от управления, когда изменение состояния системы достигается за счет внешних воздействий, поведение реализуется исключительно самой системой, исходя из собственных целей.

Поведение каждой системы объясняется структурой систем низшего порядка, из которых состоит данная система, и наличием признаков равновесия (гомеостаза). В соответствии с признаком равновесия система имеет определенное состояние (состояния), которое является для нее предпочтительным. Поэтому поведение систем описывается в терминах восстановления этих состояний, когда они нарушаются в результате изменения окружающей среды.

Еще одним свойством является свойство роста (развития). Развитие можно рассматривать как составляющую часть поведения (при этом важнейшим).

Одним из первичных, а, следовательно, основополагающих атрибутов системного подхода является недопустимость рассмотрения объекта вне его **развития**, под которым понимается необратимое, направленное, закономерное изменение материи и сознания. В результате возникает новое качество или состояние объекта. Отождествление (может быть и не совсем строгое) терминов «развитие» и «движение» позволяет выразиться в таком смысле, что вне развития нелегко существование материи, в данном случае - системы. Наивно представлять себе развитие, происходящее стихийно. В неоглядном множестве процессов, кажущихся на первый взгляд чем-то вроде броуновского (случайного, хаотичного) движения, при пристальном внимании и изучении вначале как бы проявляются контуры тенденций, а затем и довольно устойчивые закономерности. Эти закономерности по природе своей действуют объективно, т.е. не зависят от того, желаем ли мы их проявления или нет. Незнание законов и закономерностей развития - это блуждание в потемках.

Поведение системы определяется характером реакции на внешние воздействия.

Фундаментальным свойством систем является **устойчивость**, т.е.

способность системы противостоять внешним возмущающим воздействиям. От нее зависит продолжительность жизни системы.

Простые системы имеют пассивные формы устойчивости: прочность, сбалансированность, регулируемость, гомеостаз. А для сложных определяющими являются активные формы: надежность, живучесть и адаптируемость.

Если перечисленные формы устойчивости простых систем (кроме прочности) касается их поведения, то определяющая форма устойчивости сложных систем носят в основном структурный характер.

Надежность - свойство сохранения структуры систем, несмотря на гибель отдельных её элементов с помощью их замены или дублирования, а **живучесть** - как активное подавление вредных качеств. Таким образом, надежность является более пассивной формой, чем живучесть.

Адаптируемость - свойство изменять поведение или структуру с целью сохранения, улучшения или приобретения новых качеств в условиях изменения внешней среды. Обязательным условием возможности адаптации является наличие обратных связей.

Всякая реальная система существует в среде. Связь между ними бывает настолько тесной, что определять границу между ними становится сложно.

Поэтому выделение системы из среды связано с той или иной степенью идеализации.

Можно выделить два аспекта взаимодействия:

- во многих случаях принимает характер обмена между системой и средой (веществом, энергией, информацией);
- среда обычно является источником неопределенности для систем.

Воздействие среды может быть пассивным либо активным (антагонистическим, целенаправленно противодействующее системе).

Поэтому в общем случае среду следует рассматривать не только безразличную, но и антагонистическую по отношению к исследуемой системе.

1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ

Классификацию систем можно представить на рисунке 1.



Рис. 1 - Классификация систем

Таблица 1- классы систем по различным основаниям классификации

Основание(критерий) классификации	Классы систем
По взаимодействию с внешней средой	Открытые Закрытые Комбинированные
По структуре	Простые Сложные Большие
По характеру функций	Специализированные Многофункциональные (универсальные)
По характеру развития	Стабильные Развивающиеся
По степени организованности	Хорошо организованные Плохо организованные (диффузные)
По сложности поведения	Автоматические
	Решающие
	Самоорганизующиеся
	Предвидящие
	Превращающиеся
По характеру связи между элементами	Детерминированные
	Стохастические
По характеру структуры управления	Централизованные
	Децентрализованные
По назначению	Производящие
	Управляющие
	Обслуживающие

Классификацией называется разбиение на классы по наиболее существенным признакам. Под классом понимается совокупность объектов, обладающие некоторыми признаками общности. Признак (или совокупность признаков) является основанием (критерием) классификации.

Система может быть охарактеризована одним или несколькими признаками и соответственно ей может быть найдено место в различных классификациях, каждая из которых может быть полезной при выборе методологии исследования. Обычно цель классификации ограничить выбор подходов к отображению систем, выработать язык описания, подходящий для соответствующего класса.

По содержанию различают реальные (материальные), объективно существующие, и абстрактные (концептуальные, идеальные), являющиеся продуктом мышления.

Реальные системы делятся на естественные (природные системы) и

искусственные (антропогенные).

Естественные системы: системы неживой (физические, химические) и живой (биологические) природы.

Искусственные системы: создаются человечеством для своих нужд или образуются в результате целенаправленных усилий.

Искусственные делятся на технические (технико-экономические) и социальные (общественные).

Техническая система спроектирована и изготовлена человеком в определенных целях.

К социальным системам относятся различные системы человеческого общества.

Выделение систем, состоящих из одних только технических устройств почти всегда условно, поскольку они не способны вырабатывать свое состояние. Эти системы выступают как части более крупных, включающие людей - организационно-технических систем.

Организационная система, для эффективного функционирования которой существенным фактором является способ организации взаимодействия людей с технической подсистемой, называется человеко-машинной системой.

Примеры человеко-машинных систем: автомобиль - водитель; самолет - летчик; ЭВМ - пользователь и т.д.

Таким образом, под техническими системами понимают единую конструктивную совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих объектов, предназначенная для целенаправленных действий с задачей достижения в процессе функционирования заданного результата.

Отличительными признаками технических систем по сравнению с произвольной совокупностью объектов или по сравнению с отдельными элементами является конструктивность (практическая осуществимость отношений между элементами), ориентированность и взаимосвязанность составных элементов и целенаправленность.

2. ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ

2.1. Определения системы

Задание: Найти и выписать пять различных определений понятия «система». Выделить определение, наиболее понятное вам.

2.2. Состав и классификация

Задание (по вариантам): Провести классификацию системы с учетом всех основных классификационных признаков. Результат занести в таблицу 2.

Для системы по своему варианту дайте характеристику назначения и цели. Выделите основные подсистемы исследуемой системы. Опишите систему в форме интеллект-карты.

Таблица 2 - Классификация системы

Основание(критерий) классификации	Классы систем
По взаимодействию с внешней средой	
По структуре	
По характеру функций	
По характеру развития	
По степени организованности	
По сложности поведения	
По характеру связи между элементами	
По характеру структуры управления	
По назначению	

Варианты заданий. Системы для классификации:

1. Организация СПО (Техникум)
2. Производственный участок
3. Технологический отдел
4. Металлорежущий станок
5. Предприятие
6. Рабочее место
7. Технологический процесс изготовления детали
8. Экономика страны
9. Система электронных платежей
10. Русский язык
11. Локальная компьютерная сеть организации
12. Аэропорт
13. Система управления персоналом предприятия

2.3. Свойства систем

а) Привести синонимы и антонимы следующих понятий: целостность, структурированность, системность, системный анализ.

б) Привести и описать примеры плохо структурируемых и плохо

формализуемых систем.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое системный анализ и что он изучает?
2. Принципы распространения системного подхода?
3. Определение понятия система? Основные признаки системы?
4. Основные принципы системного подхода?
5. Основные свойства систем?
6. Что такое эмерджентность?
7. Дайте определение структурности системы?
8. Как выполняется классификация систем?
9. Зачем нужно классифицировать системы?

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебное пособие / Л. Г. Гагарина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0735-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214882> (дата обращения: 04.09.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Заботина, Н. Н. Методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / Н.Н. Заботина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015597-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043093> (дата обращения: 04.09.2022). — Режим доступа: по подписке.

5. ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Практическая работа №1

по дисциплине «МДК.05.01 Проектирование и дизайн информационных систем»

Работу выполнил: Фамилия Имя

Вариант № __

1. Определения системы

Определение	Источник
1	
2	
3	
4	
5	

2. Состав и классификация системы

Таблица 2 - Классификация системы

Основание(критерий) классификации	Классы систем
По взаимодействию с внешней средой	
По структуре	
По характеру функций	
По характеру развития	
По степени организованности	
По сложности поведения	
По характеру связи между элементами	
По характеру структуры управления	
По назначению	

Характеристика системы: *Выделите характеристики (параметры) системы. Параметры могут быть сгруппированы по типам: физические характеристики (размер, местоположение, цвет, материал), технические характеристики, экономические показатели и т. д.*

Например, для радиоприемника могут быть выделены следующие параметры:

- физические (размер, цвет, материал, дизайн корпуса);
- технические (напряжение питания, диапазон радиоволн);
- параметры производителя (компания-производитель, страна, марка, дата производства, гарантийный срок);

и т. д.

+Из множества параметров выделите те, которые могут характеризовать поведение (функционирование) системы, т. е. которые изменяются во времени.

Цель системы: *Сформулируйте цель описываемой системы*

Структура системы: С помощью приложения (например, <https://www.mindmeister.com/ru>) создайте схему описываемой системы, выделив основные ее элементы. Пример:

