МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
старший преподавтель кафедры МиТОДиМ, _____ Е.Н. Ширяева

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. тех. наук. _____ М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- освоение базовых знаний и принципов теории систем и системного анализа, формирование системного мышления, а также системного подхода к постановке и решению профессиональных задач;
- формирование научного представления о методах и моделях теории систем и системного анализа и овладение навыками работы с инструментами системного анализа

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системный анализ входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Логика в решении технических задач

Введение в машиностроение

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Философия

Технология профессионально-личностного саморазвития

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1	Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций
УК-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 39,2 акад. часов:
– аудиторная – 36 акад. часов;
– внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
– самостоятельная работа – 69,1 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Основные понятия и представления системологии и системного подхода. Описание системы.	3	18				Изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3
Итого по разделу		18						
2. Раздел 2								
2.1 Функционирование и развитие систем. Информационный подход к анализу систем. Основы системного анализа.	3			14	33,1	Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата.	Защита реферата.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3
Итого по разделу				14	33,1			
3. Раздел 3								
3.1 Ценностно-ориентированные системы. Методы системного анализа. Прикладной системный анализ и взаимодействие элементов сложных систем.	3			4	36	Подготовка к практическим занятиям. Изучение научной учебной литературы.	Тестирование и устный опрос.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3
Итого по разделу				4	36			
Итого за семестр		18		18	69,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18		18	69,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе изучения курса «Системный анализ» применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Курзаева, Л. В. Введение в теорию систем и системный анализ : учебное пособие / Л. В. Курзаева ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2013 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1796 (дата

обращения: 17.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Масленникова, О. Е. Системный анализ и реинжиниринг бизнес-процессов : практикум [для вузов] / О. Е. Масленникова, Л. В. Курзаева, О. Б. Назарова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2815 (дата обращения: 24.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Клименко, И. С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-6942-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153690 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.Осечкина, Т. А. Основы системного анализа : учебное пособие / Т. А. Осечкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-1202-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159311 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1.Введение в системный анализ : учебное пособие для вузов / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. — М. : Высш. шк., 1989. — 367 с

2.Case структурный системный анализ: (автоматизация и применение) / Г. Н. Калянов. — Москва : Лори, 1996 .— 242 с.

3.Катаргин, Н. В. Анализ и моделирование логистических систем : учебник для вузов / Н. В. Катаргин, О. Н. Ларин, Ф. Д. Венде. — 2-е стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8672-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179155 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мурзабекова, Г. Е. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Г. Е. Мурзабекова. — Астана : КазАТУ, 2022. — 200 с. — ISBN 978-9965-799-50-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/234005 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Лешер, О. В. Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической подготовки на основе проектного подхода : методические рекомендации / О. В. Лешер, Е. В. Сергеева ; МГТУ, Каф. педагогики и психологии. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/596 (дата обращения: 17.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Системный анализ : методические указания / составитель Е. Н. Власов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102994 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения практических работ: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам, мультимедийное оборудование

3. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение практических работ.

Темы для самостоятельного изучения:

Тема 1.1. Системность: основные понятия, эволюция и сущность. Определение «система»

Цель изучения: получить исходные знания о предмете дисциплины «Теория систем и системный анализ», характеристика методов общей теории систем.

Изучив данную тему студент должен:

- знать

- базовые понятия теории систем (надсистема, подсистема, среда, элемент, связь, структура, организация, системообразующий фактор.);

- уметь

- описать структуру теории систем;
- классифицировать методы теории систем;
- идентифицировать связи теории систем с другими науками.

Акцентировать внимание на следующем:

- Имеющиеся определения понятия «система» отличаются степенью общности и границами применимости.
- Общие свойства, которые характеризуют понятие «система»:
- Наличие элементов, которые могут быть описаны атрибутами (свойствами самих элементов);
- Наличие разного вида связей между элементами, которые определяют степень их организации в целом (функциональные свойства);
- Наличие отношений между элементами, которые определяются уровни иерархии в строении целого образования (свойство соотношения);
- Наличие цели существования системы, которая определяет целесообразность ее существования в окружающей среде (свойство самоуправления или управления).
- Наличие языка описания состояния и функционального поведения системы (свойство изоморфизма, многообразия средств описания).
- Основными методами общей теории систем являются прикладной системный анализ, математическое моделирование, прикладной синтез систем.
- Цель системного анализа - определить происхождение эффекта взаимодействия.
- Цель математического моделирования - создание объекта, подобного исследуемой системе, для: проверки полноты знаний об объекте, получения нового знания об объекте с помощью более простой для исследования модели, предсказания поведения объекта, управления объектом
- Цель синтеза систем - создание систем с наперёд заданными свойствами на основе знания об исследованной системе
- Общая теория систем имеет взаимосвязи с другими науками.

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Каковы социальные и научно-методологические предпосылки возникновения теории систем?
2. Назовите основополагающие понятия, сыгравшие важную роль в развитии системных представлений.
3. Дайте характеристику основных этапов возникновения и развития теории систем.
4. Какой вклад в становление системных идей внесла философия?
5. Дайте характеристику основным источникам системных представлений.

6. Кто является основоположником общей теории систем? Каковы его основные идеи?

7. Дайте определение понятия «среда».

8. Сформулируйте правила выделения системы из окружающей среды.

9. Дайте определение понятия «элемент».

10. Укажите различия между подсистемой и надсистемой.

11. Дайте характеристику общества как системы. Каковы его основные подсистемы?

12. Каковы основные специфические признаки общества как системы?

13. Какой вклад в развитие системных идей внесли российские исследователи?

14. Сделайте выводы о направлении развития системных представлений.

Тема 1.2. Проблема построения классификации систем. Свойства систем

Цель изучения: обучить оценке общих, структурных и динамически свойств систем и их классификации.

Изучив данную тему студент должен:

- знать:

- общие свойства, определяющие вид системы;
- структурные свойства: иерархическая упорядоченность, централизация, вертикальная целостность и горизонтальная обособленность;
- динамические свойства: систематизация, изоляция, рост, стабильность, адаптивностьи т.п.;

- уметь:

- продемонстрировать свое решение проблемы классификации систем;

- иметь навыки:

- оценки свойств системы;
- классификации систем по заранее заданным видам.

Акцентировать внимание на следующем:

- Классификация систем представляет собой исключительно сложную проблему, которая еще не разрешена в науке. Причин несколько. Наиболее существенная из них заключается в том, что конкретных разновидностей систем столь много, что создается ощущение их полного совпадения со всеми типами имеющихся объектов. Другая причина состоит в абстрактности понимания самой системы.
- Классифицировать системы можно по дихотомии (двойственного характера) общих свойств, например:
  - на субстанциональном уровне: по способу существования (физические - абстрактные), по происхождению (естественные - искусственные) и т.д.;
  - на уровне строения: по отношению к среде (открытые - закрытые), по сложности: (простые - сложные - очень сложные) и т.д.;
  - на уровне функционирования: по управлению, с управлением - без управления, по обусловленности поведения (детерминированные - стохастические) и т.д.;
  - на уровне развития: по траектории развития (линейные - нелинейные) по отношению ко времени (динамические - статические) и т.д.

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Что такое сущностная классификация? Какие требования к ней предъявляются наукой?

2. Охарактеризуйте конкретную систему по срезам и основаниям рассмотренных в Теме 2. классификации систем.

3. Охарактеризуйте основные разновидности систем.

4. В чем специфика сложных систем?

5. Каковы основные подходы к пониманию сложности систем?

6. Что такое сложность системы? Из чего она складывается?

7. Каковы особенности социальных систем по сравнению с системами иной природы?

8. Дайте характеристику органической системе.
9. Каково влияние положительной обратной связи в системе.
10. Каково влияние отрицательной обратной связи в системе.
11. Что такое адаптивная система?
12. Определите специфику системы с управлением.

Тема 1.3.Системы с управлением. Адаптивное управление

Цель изучения: сформировать знания об управлении в системах.

Изучив данную тему студент должен:

- знать:

- типы управления;
- принципы функционирования систем с управлением;
- особенности организационных систем;

- уметь:

- производить описание и анализ систем с управлением.

Акцентировать внимание на следующем:

- Управляемые системы относятся к категории кибернетических систем. В настоящее время кибернетикой принято называть учение об общих закономерностях процессов управления и связи в организованных системах, к числу которых относятся машины, живые организмы и их объединения (общества).

- Управление в организованных системах рассматривается, прежде всего, как процесс преобразования информации: информация об объекте управления воспринимается управляющей системой, перерабатывается в соответствии с той или иной целью управления и в виде управляющих воздействий передаётся на объект управления. Поэтому понятие информации принадлежит к числу наиболее фундаментальных понятий кибернетики. В основе кибернетики лежит идея о возможности общего подхода к изучению процессов управления в системах различной природы.

- Для решения задач управления выделяют два типа входных величин: *управляющие* воздействия X и *возмущающие* воздействия M (рис. 1.)

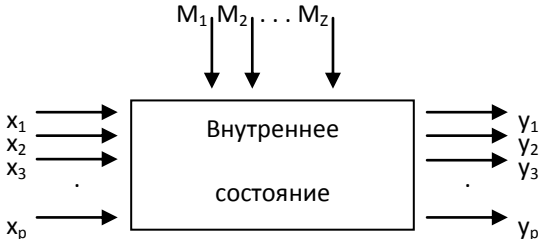


Рис. 1. Переменные, действующие на систему

Воздействие системы на окружающую среду характеризуется значениями ее *выходных* величин Y. Совокупность выходных величин и их изменения определяют поведение системы, позволяют руководителю оценивать соответствие движения системы целям управления.

- Различают три схемы управления: разомкнутое управление, управление по обратной связи, управление по возмущению от внешней среды.

- Под *организационными* понимают системы, имеющие своей целью организацию деятельности коллектива людей для достижения определенных целей. Спектр организационных систем очень широк: экономические, социально-экономические, политические, образование, здравоохранение, военные организации, государство, международные организации и т. п.

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте типовые блоки систем управления.
2. Какие существуют типы управления?

3. Что представляют собой организационные системы?
4. Что такое движение системы и пространство состояний?
5. Каковы характеристики движения системы?
6. Назовите основные методы изучения систем управления.
7. Каковы особенности «нетрадиционных систем управления»?

Тема 1.4.Теоретические основы системного анализа (этапы, методы)

Цель изучения: сформировать общие представления о методологии системного анализа, а также умения определять вид системного анализа и выбирать методы адекватные цели конкретного исследования.

Изучив данную тему студент должен:

- знать:

- принципы системного анализа;
- последовательность и приемы системного анализа;

- иметь представление о:

- разнообразии видов системного анализа;
- классификации методов системного анализа;

- уметь:

- формулировать определять вид, формулировать цели и подбирать методы системного анализа конкретной предметной области, объекта, события.

Акцентировать внимание на следующем:

- Цель системного анализа - определение происхождение эффекта взаимодействия.
- Альтернативная формулировка цели системного анализа: «Установить структуру исследуемой системы» Т.к. эмерджентность обусловлена связями между элементами системы, выявление причины отличия свойств системы от свойств составляющих её элементов требует исследования её структуры.
- Методология системного анализа представляет собой довольно сложную и пеструю совокупность принципов, подходов, концепций и конкретных методов
- Последовательность и приемы системного анализ определены для разных предметных областей: применительно к социальным системам (Ю.И. Черняк), применительно к системам с высокой неопределённостью (Н.П. Федоренко,) применительно к кибернетическим системам (Э.Х. Лийв), применительно к хозяйствующим субъектам (С. Янг), применительно к проблеме формализации СА (Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко) и др.
- Результат системного анализа – знание о природе эффекта взаимодействия в исследуемой системе.
- Бурное развитие системного анализа приводит к дифференциации его разновидностей по многим основаниям, в качестве которых выступают: назначение системного анализа; направленность вектора анализа; способ его осуществления; время и аспект системы; отрасль знания и характер отражения жизни системы.
- Методы системного анализа еще не получили достаточно убедительной классификации в науке. В качестве оснований классификации используются: тип знания, обрабатываемый методом; способ реализации, в качестве которого могут выступать либо интуиция, либо знание; выполняемые функции, сводящиеся к получению, представлению и обработке информации; уровень знания — теоретический либо эмпирический; форма представления знания, которая может быть качественной либо количественной.

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. В чем заключается аргументация относительно возрастания в современном обществе роли системного анализа?
2. Системность. Системообразующий фактор.
3. Системность неорганической природы.
4. Системность органической природы.
5. Каковы основные виды системной деятельности?

6. Какова структура системного анализа?

7. Каковы виды системного анализа? Сформулируйте основные принципы системного анализа.

8. Дайте характеристику.

9. Охарактеризуйте методы системного анализа.

10. Каковы основные системные теории? Каковы их познавательные возможности?

11. Определите основные категории системного анализа.

12. Детально осмыслите модель системного анализа Ю. И. Черняка. Где она применяется?

13. Каковы основные разновидности системного анализа?

14. Дайте классификацию методов системного анализа.

Тема 2.1. Системное описание сложных объектов.

Цель изучения: сформировать умения постановки задач, формулировать цели и проблемы систем различной природы.

Изучив данную тему, студент должен:

- знать:

- общие принципы постановки и формализации целей;
- важность, роль и место целеполагания при дескриптивном и конструктивном подходе к определению системы;

- уметь:

- формулировать (выявлять) проблемы;
- выявлять структуры целей;
- формирование критериев и оценок;

- иметь навыки:

- построения дерева целей, дерева проблем, диаграммы Исикавы.

Акцентировать внимание на следующем:

- Понятие «цель» относится к числу сложнейших категорий социологии, философии, экономики, теории управления. Упрощенно, цель — предмет устремления, заранее намеченный конечный замысел, ожидаемый результат действия системы, то, во имя чего функционирует система.
- Цель представляет собой состояние, к которому направлена тенденция движения объекта. В неживой природе существуют объективные цели, а в живой дополнительно - субъективные цели. Образно говоря, объективная цель - это мишень для поражения, а субъективная цель - желание стрелка поразить ее. Цель обычно возникает из проблемной ситуации, которая не может быть разрешена наличными средствами. И система с присущей ей или частично измененной структурой и функцией выступает средством разрешения проблемы. Схематично это представлено на рис. 2.

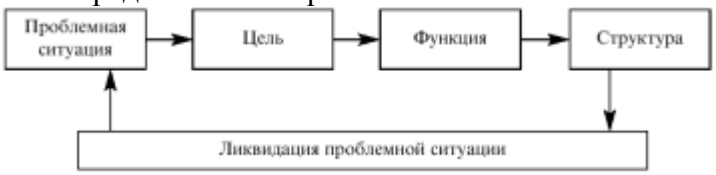


Рис.2. Возникновение целей

- Следует различать цели с позиции субъекта и объекта. Цель с позиции субъекта определяет цель анализа, описания, проектирования (создания и реорганизации) и управления. Цель с позиции объекта определяет цель его функционирования (существования), которая может быть заложена при ее создании либо при формироваться внутри него.
- Система использует, как правило, несколько целей, образующих иерархию.
- Формулирование и выбор цели процесс сугубо субъективный. Если ставится цель, то всегда имеется субъект целеполагания, точка зрения которого отражается в ней.

Субъективность цели выражается ценностями, потребностями, интересами, мотивами, знаниями и пониманиями действительности того, кто ставит цель.

- При формулировании цели необходимо проследить то, чтобы она была конкретной, измеримой, достижимой, согласованной, приемлемой (реалистичной) и определенной по времени.
- Для постановки целей используются «деревья» целей и проблем.
- Для количественной оценки достижения цели используются критерии. Цели в зависимости от ее постановки и требований реальных задач может быть многокритериальной. При этом, критерии должны описывать все важные аспекты цели, но при этом желательно минимизировать число необходимых критериев.

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Сформулируйте определения понятия «цель»?
2. Какую роль играет точка зрения в процессе целеполагания?
3. Что понимается в системном анализе под целью с позиции субъекта?
4. Что понимается в системном анализе под целью с позиции объекта?
5. Приведите примеры целей какой-либо одной искусственной и естественной систем? В чем их принципиальное различие.
6. Поясните необходимость использования критериев?
7. Объясните причины многокритериальности целей и необходимость сведения критериев к минимуму.
8. Что понимается в системном анализе под проблемой?
9. Перечислите основные требования к цели.
10. Перечислите принципы «построения дерева» проблем и «дерева целей»
11.

Тема 2.2. Экспертная оценка систем

Цель изучения: знакомство с особенностями, преимуществами и недостатками моделирования как метода системного анализа.

Изучив данную тему, студент должен:

знать:

- возможности, отличительные особенности современных пакетов прикладных компьютерных программ для обработки данных;
- методы эккспертной оценки систем.

уметь:

- применять программные средства для решения задач обработки мнений экспертов
- проводить необходимые расчеты в соответствие с выбранным методом экспертной оценки;

иметь навыки:

- использования основных приемов обработки данных.

Акцентировать внимание на следующем:

1. Классификация методов экспертной оценки
2. Анкетный метод нормирования
3. Анкетный метод ранжирования
4. Парные сравнения и анализ иерархий
5. Согласованность экспертов.

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Кто может выступать экспертом
2. Что такое согласованность экспертов?
3. Расскажите о сути и этапах проведения экспертной оценки изученными методами.

Тема 2.3. Моделирование сложных систем.

Цель изучения: знакомство с особенностями, преимуществами и недостатками моделирования как метода системного анализа.

Изучив данную тему, студент должен:

- знать:

- типы моделей;
- основные моменты математического моделирования;
- принципы разработки аналитических экономико-математических моделей.

- уметь:

- классифицировать модели;
- отобрать характерные особенности предметной области, значимые при моделирования для конкретной цели и с конкретной точки зрения;
- строить линейные и нелинейные, имитационные модели;
- производить анализ чувствительности и устойчивости.

- иметь навыки:

- построения дерева функций;
- построения модели состава и структурной схемы;
- разработки матрицы системных характеристик.

Акцентировать внимание на следующем:

- Моделирование - метод исследования систем на основе переноса изучаемых свойств системы на объекты другой природы. Цель моделирования понять и изучить качественную и количественную природу явления, отразить существенные для исследования черты явления в пригодной для использования в практической деятельности форме.
- Достоинствами метода моделирования являются: универсальность; меньшая стоимость исследования; меньшая продолжительность исследования во времени. Недостатками являются: гносеологические трудности построения адекватной модели; сбор большого количества достоверной информации; нецелостность модели.
- В зависимости от характера изучаемых процессов в системе все виды моделирования могут быть разделены на детерминированные и стохастические, статические и динамические, дискретные и непрерывные
- В зависимости от формы представления объекта (системы) можно выделить мысленное (образное и знаковое) и реальное(производственный эксперимент, комплексные испытания, физическое моделирование) моделирование.
- Существует три ключевых фактора, которые необходимо решить в процессе переноса: отбор существенных факторов и их оценка, целостность, адаптация.
- Различают: гомоморфные и изоморфные модели. Гомоморфизм -отображение части свойств оригинала на модель. Изоморфизм - взаимно однозначное отображение соответствие между оригиналом и моделью в области изучаемых свойств. Абсолютно точных моделей не бывает (исключая тривиальные случаи).
- Модель может применяться в качестве: средства осмысления действительности; средства общения; средства обучения и тренировки; инструмента прогнозирования; средства постановки экспериментов.
- Описание системы целесообразно начинать с трех позиций: функциональной, морфологической (структурной) и информационной.
- Системное моделирование ориентировано на поиск в системной модели оптимальных характеристик в целях преобразования по принципам оптимальности реальных объектов практической деятельности людей.
- Существующие методы формирования моделей представляют собой некий спектр методов, дающих различную степень формализации — от вербального описания до аналитических зависимостей. Этот «спектр» методов разделяют на два больших класса:

методы формализованного представления систем и методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (эвристические). К методам формализованного представления систем относятся: аналитические и статистические методы, методы дискретной математики и графические методы. К эвристическим методам можно отнести: методы индивидуальной экспертизы, методы групповой экспертизы, методы выработки коллективных решений, методы структуризации, морфологические методы, методы организации сложных экспертиз.

- Математическая модель – это искусственно созданный объект в виде математических, знаковых формул, который отображает и воспроизводит структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта.
- Полное математическое описание (модель) объекта обычно содержит уравнения статики и динамики.
- Выделяют следующие методы построения математических моделей:
  - аналитический - модель строится на основании известных законов, действующих в объекте;
  - статистический (экспериментальный) - модель объекта строится на основании наблюдений за входными и выходными переменными;
  - экспериментально-аналитический — исходная структура модели строится на основании анализа процессов в системе, а коэффициенты определяются по экспериментальным данным.
  -

Для самоконтроля темы необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Дайте определения понятий «модель» и «моделирование».
2. Охарактеризуйте этапы построения модели.
3. Какие функции могут выполнять модели?
4. Дайте классификацию моделей.
5. Укажите причины неполного отражения свойств объекта-оригинала на модель.
6. В каких случаях используется моделирование вместо научного эксперимента?
7. Охарактеризуйте преимущества и недостатки метода моделирования по сравнению с методом научного эксперимента.
8. Перечислите формы представления моделей.
9. Определите суть функционального моделирования.
10. Определите суть структурного моделирования.
11. В чем заключается сущность математического представления систем.
12. Раскройте суть проблемы:
    - выбора структуры модели;
    - оценивании параметров модели;
    - выбора критерии оценки качества модели.
13. Перечислите основные шаги построения с помощью аналитического подхода:
    - математической модели статики объекта;
    - математической модели динамики объекта.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Данный раздел состоит их двух пунктов:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1:	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Перечень тем для подготовки к зачету: 1. Теоретические вопросы: 2. Категориальный аппарат системного подхода. 3. Эволюция системных представлений. 4. Признаки систем: расчленимость, целостность, связность, неаддитивность. 5. Проблема построения классификации систем. Классификация систем. 6. Свойства систем. Общие свойства, определяющие тип системы. 7. Свойства систем. Структурные свойства. 8. Свойства систем. Динамические свойства. 9. Сложность системы. Малые, большие и сложные системы. 10. Понятие об управлении. Виды управления. 11. Методы исследования систем управления. 12. Общее понятие об организационных системах. 13. Принципы системного анализа. 14. Этапы системного анализа. 15. Классификация методов системного анализа. 16. Алгоритм системного анализа организации. 17. Анализ проблем. 18. Системный анализ целей. Целеобразование.

		19. Определение критериев и уровней их измерения. 20. Моделирование систем: основные понятия, принципы. 21. Метод анализа иерархий 22. Мозговой штурм. 23. Метод ассоциаций и синектика. 24. Морфологические методы. 25. Метод «Делфи» 26. Экспертная оценка. Метод нормирования. 27. Экспертная оценка. Метод ранжирования. 28. Оценка согласованности экспертов. 29. Морфологическое описание систем. 30. Функциональное моделирование. 31. Когнитивные модели. Основные принципы построения и анализа. 32. Принятие решений. Основные понятия. 33. Принятие решений в условиях определенности. 34. Принятие решений в условиях риска. 35. Принятие решений в условиях полной неопределенности 36. Примеры тестовых заданий: 37. Термин "эмерджентность" определяет такое свойство системы, которое: 38. определяет устойчивость системы к внешним воздействиям; 39. описывает взаимоотношение системы с внешней средой; 40. возникает при объединении частей и не может быть без этого объединения; 41. присуще системе в определенной ситуации.
УК-1.2:	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Примеры практических заданий: ● Опишите назначение и функционал Ramus, Dia, MS Visio. ● Опишите назначение и функционал СППР Выбор, T-Choice ● Моделирование систем: основные понятия, принципы. ● Метод анализа иерархий ● Мозговой штурм. ● Метод ассоциаций и синектика. ● Морфологические методы. ● Метод «Делфи» ● Экспертная оценка. Метод нормирования. ● Экспертная оценка. Метод ранжирования. ● Оценка согласованности экспертов. ● Морфологическое описание систем. ● Функциональное моделирование. ● Когнитивные модели. Основные принципы построения и анализа.

		• Принятие решений. Основные понятия. • Принятие решений в условиях определенности. • Принятие решений в условиях риска. • Принятие решений в условиях полной неопределенности • Пример задания: • Решите задачу выбора CASE-средств: • а) сравнительно-сопоставительным методом, • б) методам анализа иерархий, • в) методом ранжирования. • Решите задачу выбора систем типа Service Desk: • а) сравнительно-сопоставительным методом, • б) методам анализа иерархий, • в) методом ранжирования. • Примеры заданий: • Построить функциональную модель заданного процесса в нотации IDEF0 в выбранном специализированном программном средстве (Ramus, Dia). Обоснуйте выбор программного средства. • Построить диаграмму Исикавы с расчетами экспертной оценки значимости причин. •
УК-1.3:	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Темы для самостоятельного изучения: 1. Алгоритм системного анализа организации. 2. Анализ проблем. 3. Системный анализ целей. Целеобразование. 4. Определение критериев и уровней их измерения. Примеры заданий: 1. Постройте дерево целей и проблем для процесса закупок малого производственного предприятия 2. Оцените влияние факторов на проблему, полученная экспертным методом анализа иерархий, ранжирования и нормирования. Примерные темы заданий: Приветствуется выполнение работы по анализу реального объекта. Примерные направления: 1. Системное исследование деятельности малого предприятия (с указанием названия, сферы деятельности). 2. Системный анализ целей производства. 3. Системный анализ рынка сбыта заложенных активов кредитной организацией.

		4. Системный анализ управления кадрами на предприятии (поиск кандидатов, обучение, аттестация, увольнение, оформление пенсии). 5. Системный анализ процесса контроля качества (осмотр, испытание, возврат продукции). 6. Системный анализ процесса закупки материалов (поиск поставщика, подача заявок, заключение договоров, доставка закупленного материала). 7. Системный анализ процесса хранения материалов (приём на склад, контроль сохранности, выдача в производство, заявка на пополнение запасов). 8. Системный анализ процесса архивирования документации (получение подлинников в архиве, регистрация, изготовление копий, рассылка копий). 9. Системный анализ процесса заключения договоров на сбыт (поиск заказов, формирование проектов договоров, устранение разногласий, утверждение). 10. Системный анализ внешнеторговых отношений региона.
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;		
ОПК-2.1:	Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Примерные темы заданий: Тема задания выбирается студентом и согласовывается с преподавателем. Примерные направления: 1. Системное исследование деятельности малого предприятия (с указанием названия, сферы деятельности). 2. Системный анализ целей производства. 3. Системный анализ рынка сбыта заложенных активов кредитной организацией. 4. Системный анализ управления кадрами на предприятии (поиск кандидатов, обучение, аттестация, увольнение, оформление пенсии). 5. Системный анализ процесса контроля качества (осмотр, испытание, возврат продукции). 6. Системный анализ процесса закупки материалов (поиск поставщика, подача заявок, заключение договоров, доставка закупленного материала). 7. Системный анализ процесса хранения материалов (приём на склад, контроль сохранности, выдача в производство, заявка на пополнение запасов). 8. Системный анализ процесса архивирования документации (получение подлинников в архиве, регистрация, изготовление копий, рассылка копий).

		9. Системный анализ процесса заключения договоров на сбыт (поиск заказов, формирование проектов договоров, устранение разногласий, утверждение). 10. Системный анализ внешнеторговых отношений региона. Развертывание логики и содержание выполненного задания рекомендуется в рамках следующих этапов: 1.Описание системы, в рамках которой надлежит решить некоторую проблему, в виде некоторой модели (совокупности моделей). Формулирование проблемы, в том числе: - составление списка стейкхолдеров; - выделение проблемного месива; - выявление множества целей (составление целевого месива) при решении данной проблемы, а также критериев для достижения этих целей; - анализ методов генерирования альтернатив для решения данной проблемы. - построение модели, на основе которой будет производиться выбор наилучшего решения, а также анализ используемых измерительных шкал при построении протоколов измерений. - анализ методов решения задачи выбора при решении данной проблемы.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

Промежуточная аттестация включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме опроса с учетом выполнения заданий по практическим работам.

Показатели и критерии оценивания:

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.