МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.02 РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ОНТОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ИХ ОСНОВЕ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Использование открытого программного обеспечения для разработки геосервисов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 9 з.е.
в академических часах: 324 ак.ч.

Москва, 2026

**Разработчики:**
Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.т.н. Учаев Д. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Согласование и утверждение

| № | Подразделение | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | факультет Геоинформатики и информационной безопасности | Председатель ученого совета факультета | Матерухин А. В. | Рассмотрено | 05.11.2025, № 12-25 |

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - ознакомление обучаемых с базовыми знаниями теории систем и системного анализа, формирование у них системного мышления и обучение системному подходу к постановке и решению профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование общих представлений о системном подходе, развиваемом в рамках комплекса наук, изучающих объекты как системы ;
- разъяснение смысла основных понятий теории систем и системного анализа, обучение студентов системе терминов, используемых для обозначения данных понятий;
- передача знаний о свойствах и классификациях систем;
- передача знаний об общих свойствах и классификациях моделей систем;
- передача знаний о методах оценки и декомпозиции систем;
- обучение студентов принципам и методологиям системного анализа;
- формирование общее представлений об онтологиях, базах знаниях (с точки зрения онтологий) и онтологическом инжиниринге;
- обучение студентов методам представления знаний с помощью онтологий;
- развитие навыков разработки онтологий предметных областей в редакторе Protégé.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ОПК-2.1 Разрабатывает оригинальные алгоритмы с использованием интеллектуальных систем и технологий

*Знать:*

ОПК-2.1/Зн5 Основные направления системных исследований, понятие и свойства систем, классификации систем.

*Уметь:*

ОПК-2.1/Ум5 Разрабатывать алгоритм решения задачи на основе выбранной методологии системного анализа (структурного либо логического анализа).

*Владеть:*

ОПК-2.1/Нв5 Навыками построения моделей систем (модели состава, структуры, «чёрного ящика») для формализации прикладной задачи.

ОПК-2.2 Разрабатывает программные средства с использованием искусственных нейронных сетей

*Знать:*

ОПК-2.2/Зн5 Понятие онтологии предметной области, основные термины и определения онтологического моделирования.

*Уметь:*

ОПК-2.2/Ум5 Проектировать модули онтологии предметной области и информационную модель онтологии пространственных объектов.

*Владеть:*

ОПК-2.2/Нв5 Навыками кодирования содержания онтологии на языке OWL.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.02 «Разработка систем онтологий и информационных систем на их основе» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | 324 | 9 | 17 | 34 | 273 | Зачет с оценкой |
| Всего | 324 | 9 | 17 | 34 | 273 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Введение** | **33** | **1** | **2** | **30** | ОПК-2.1 |
| Тема 1.1. Введение в теорию систем и системный анализ | 33 | 1 | 2 | 30 | |
| **Раздел 2. Основной** | **291** | **16** | **32** | **243** | ОПК-2.1 ОПК-2.2 |
| Тема 2.1. Методы и модели теории систем и системного анализа | 40 | 2 | 4 | 34 | |
| Тема 2.2. Методология системного анализа | 40 | 2 | 4 | 34 | |
| Тема 2.3. Технологии системного анализа | 40 | 2 | 4 | 34 | |
| Тема 2.4. Опыт применения онтологического подхода и онтологий в сфере геоинформатики и пространственных данных | 40 | 2 | 4 | 34 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Тема 2.5. Онтологическое моделирование. Основные термины и определения | 40 | 2 | 4 | 34 | |
| Тема 2.6. Онтологическое моделирование. Информационная модель онтологии пространственных объектов | 40 | 2 | 4 | 34 | |
| Тема 2.7. Онтологическое моделирование. Методология разработки онтологий национальной системы пространственных данных (НСПД) | 51 | 4 | 8 | 39 | |
| **Итого** | **324** | **17** | **34** | **273** | |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

***Раздел 1. Введение***

*Тема 1.1. Введение в теорию систем и системный анализ*

Основные направления системных исследований. Понятие системы. Свойства систем. Классификации систем.

***Раздел 2. Основной***

*Тема 2.1. Методы и модели теории систем и системного анализа*

Понятие модели. Классификация моделей. Языки описания моделей. Понятие шкалы. Типизация шкал. Понятие измерения. Методы выявления предпочтений экспертов. Методы интеграции измерений. Измерения в условиях неопределенности. Нечеткие измерения. Декомпозиция/композиция систем. Модели иерархических систем.

*Тема 2.2. Методология системного анализа*

Базовая методология системного анализа. Методологии структурного анализа. Методологии логического анализа.

*Тема 2.3. Технологии системного анализа*

Понятие технологии системного анализа. Автоматизированные технологии разработки систем. Методы и процедуры разработки информационных систем. Технологии реинжиниринга бизнес-процессов. Технологии проектирования технических систем. Объектно-ориентированная технология системного анализа. Принципы создания системной технологии. Объектно-ориентированная методология моделирования OMSD.

*Тема 2.4. Опыт применения онтологического подхода и онтологий в сфере геоинформатики и пространственных данных*

Сходства и различия онтологических моделей и концептуальных моделей других видов. Примеры управления пространственными данными посредством онтологий. Онтологический подход к интеллектуальной обработке геопространственных данных.

*Тема 2.5. Онтологическое моделирование. Основные термины и определения*

Понятие онтологии предметной области. Цели и задачи онтологического моделирования предметных областей. Основные термины и определения в области онтологического моделирования.

*Тема 2.6. Онтологическое моделирование. Информационная модель онтологии пространственных объектов*

Информационная модель онтологии пространственных объектов. Язык сетевых онтологий (OWL). Кодирование содержания онтологий пространственных объектов на OWL.

*Тема 2.7. Онтологическое моделирование. Методология разработки онтологий национальной системы пространственных данных (НСПД)*

Эталонная концептуальная модель НСПД. Методология разработки онтологий НСПД. Шаблоны онтологического проектирования. Методология разработки онтологий на платформе OSA.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

## 6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

*Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 1 семестр.*

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 2. Основной***
*Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2*

*Тема 2.7. Онтологическое моделирование. Методология разработки онтологий национальной системы пространственных данных (НСПД)*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разработка онтологии предметной области. Разработка пользовательских историй и вопросов компетенции.

2. Разработка онтологии предметной области. Разработка модулей онтологии.

3. Разработка онтологии предметной области. Оценка и модификация разработанных модулей онтологии.

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*1 семестр, Зачет с оценкой*

*Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2*

Вопросы/Задания:

1. Дополните предложение термином:

Формальное явное описание понятий предметной области и отношений между ними, разделяемое сообществом специалистов данной области, называется _____ предметной области.

2. Как называется язык, разработанный для представления и кодирования содержания онтологий, включая классы, свойства объектов и свойства данных, и являющийся веб-стандартом?

3. Как называется подход к обработке геопространственных данных, при котором для автоматизированного вывода новых знаний о пространственных объектах применяется формально описанная система понятий и отношений предметной области?

4. Как называется свойство системы, состоящее в наличии у неё множества связей со средой и другими системами, посредством которых происходит обмен веществом, энергией или информацией?

5. Как называется технология системного анализа, предполагающая фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование ключевых процессов организации для достижения существенных улучшений её показателей?

6. Объясните, чем статический подход к пониманию систем принципиально отличается от динамического подхода, и приведите по одному понятию, характерному для каждого из этих подходов.

7. Раскройте содержание понятия декомпозиции системы: дайте определение и поясните на примере, как выбор различного основания декомпозиции одной и той же системы может привести к разным вариантам её разбиения на подсистемы.

8. Объясните, чем методологии структурного анализа систем принципиально отличаются от методологий логического анализа, и приведите по одному характерному инструменту (модели), применяемому в рамках каждой из этих групп методологий.

9. Раскройте содержание сходства и различия онтологической модели предметной области и концептуальной модели других видов (например, модели «сущность-связь»): в чём их сходство и в чём принципиальное отличие онтологии.

10. Раскройте содержание целей и задач онтологического моделирования предметной области: дайте определение онтологического моделирования и объясните, для чего перед разработкой онтологии формулируются пользовательские истории и вопросы компетенции.

11. Расположите основные этапы системного анализа проблемной ситуации в правильной последовательности.

1. Оценка полученных результатов.
2. Формирование целей и критериев их достижения.
3. Выбор решения и его реализация.
4. Генерирование и оценка альтернативных решений.
5. Анализ проблемной ситуации и постановка задачи.

12. Расположите этапы построения IDEF0-модели системы в правильной последовательности.

1. Определить входы, выходы, управляющие воздействия и механизмы для функционального блока контекстной диаграммы.
2. Определить границы моделируемой системы и цель построения модели.
3. Декомпозировать функциональный блок на диаграмму дочерних блоков следующего уровня.
4. Построить контекстную диаграмму верхнего уровня с одним функциональным блоком.

13. Расположите этапы одного раунда экспертизы методом Дельфи в правильной последовательности.

1. Сформировать анонимный опрос для группы экспертов по рассматриваемому вопросу.
2. Получить от каждого эксперта индивидуальную оценку без возможности обсуждения с другими экспертами.
3. Ознакомить экспертов с обобщённым результатом без раскрытия авторства отдельных оценок.
4. Статистически обобщить полученные индивидуальные оценки экспертов.

14. Расположите этапы построения диаграммы Исикавы («рыбий скелет») в правильной последовательности.

1. Проанализировать получившуюся диаграмму и выделить наиболее вероятные коренные причины проблемы.
2. Определить основные категории причин, потенциально влияющих на проблему (например, «люди», «методы», «оборудование», «материалы»).
3. Для каждой категории определить конкретные частные причины и разместить их в виде «костей», отходящих от соответствующей категории.
4. Сформулировать исследуемую проблему (следствие) и разместить её в «голове» диаграммы.

15. Расположите этапы построения интегральной оценки альтернатив по нескольким критериям в правильной последовательности.

1. Нормировать значения частных критериев к единой сопоставимой шкале и определить весовые коэффициенты их значимости.
2. Определить частные критерии (показатели), характеризующие альтернативы.
3. Определить направленность каждого критерия и привести значения критериев негативной направленности к единой, позитивной направленности.
4. Вычислить свёрнутую (интегральную) оценку каждой альтернативы как взвешенную сумму нормированных критериев.

16. Установите соответствие между свойством системы и его определением.

Делимость - Наличие у системы множества связей со средой и другими системами, посредством которых происходит обмен веществом, энергией или информацией
Коммуникативность - Возможность разбиения системы на элементы, каждый из которых может рассматриваться как отдельная подсистема
Иерархичность - Появление у системы в целом свойств, не присущих ни одному из составляющих её элементов по отдельности
Эмерджентность - Возможность представления системы в виде совокупности подсистем

разных уровней, каждая из которых, в свою очередь, состоит из подсистем более низкого уровня

17. Установите соответствие между типом измерительной шкалы и допустимой над её значениями операцией.

Номинальная шкала - Определение того, какой из двух объектов предшествует другому по значению признака, без указания величины различия между ними

Порядковая шкала - Определение того, на сколько или во сколько раз одно значение больше другого, включая деление на ноль как содержательную точку отсчёта

Интервальная шкала - Только проверка совпадения либо несовпадения значений двух объектов

Шкала отношений - Определение того, на сколько одно значение больше другого, но не во сколько раз

18. Установите соответствие между базовой моделью системы и её содержанием.

Модель «чёрного ящика» - Модель, описывающая совокупность элементов системы без указания связей между ними

Модель состава - Модель, описывающая связи и отношения между элементами системы

Модель структуры - Модель, описывающая только входные и выходные взаимодействия системы со средой, без раскрытия её внутреннего устройства

19. Установите соответствие между этапом системного анализа и его содержанием.

Анализ ситуации - Формирование множества возможных вариантов преодоления проблемы

Выработка решений - Практическое воплощение выбранного варианта и контроль достигнутых результатов

Реализация решений - Выявление и содержательное описание рассматриваемой проблемы, требующей решения

20. Установите соответствие между понятием, связанным с технологиями системного анализа, и его содержанием.

Технология системного анализа - Фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование ключевых процессов организации для достижения существенных улучшений её показателей

Реинжиниринг бизнес-процессов - Способ представления и преобразования данных о системе, применяемый на отдельном этапе её анализа или разработки

Метод системного анализа - Согласованная последовательность методов и процедур разработки информационной системы, обеспеченная программными средствами их выполнения

## 9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Чернышов В. Н. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие / В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов. - Основы теории систем и системного анализа - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 82 с. - 978-5-8265-2251-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/115732.html - Режим доступа: по подписке

2. Никулин В. В. Основы теории систем: учебно-методическое пособие по дисциплине «теория систем и системный анализ» для бакалавров направления подготовки 09.03.03 прикладная информатика / В. В. Никулин. - Основы теории систем - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. - 86 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/147600.html - Режим доступа: по подписке

3. Мельник О. В. Системный анализ: учебное пособие для бакалавров и специалистов / О. В. Мельник, М. Б. Никифоров, Е. А. Трушина. - Системный анализ - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. - 112 c. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/134875.html - Режим доступа: по подписке

4. Технологии и средства создания и ведения онтологий в информационно-аналитических системах: учебно-методическое пособие / А. А. Артамонов, Р. Р. Тукумбетова, Е. В. Антонов, Д. И. Сафиканов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2023. - 44 с. - 978-5-7262-2928-7. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/355508 - Режим доступа: по подписке

5. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения: учебное пособие / Б. В. Добров, В. В. Иванов, Н. В. Лукашевич, В. Д. Соловьев. - Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 172 c. - 978-5-4497-3310-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/142278.html - Режим доступа: по подписке

*Дополнительная литература*

1. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А. О. Блинов, О. С. Рудакова, В. Я. Захаров, И. В. Захаров; под редакцией А. О. Блинова. - Реинжиниринг бизнес-процессов - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 343 c. - 978-5-238-01823-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/81841.html - Режим доступа: по подписке

2. Молоткова Н. В. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие / Н. В. Молоткова, Д. Л. Хазанова. - Реинжиниринг бизнес-процессов - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 81 c. - 978-5-8265-2123-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/99785.html - Режим доступа: по подписке

### 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. https://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система IPR SMART
2. https://sebokwiki.org/wiki/SEBoK:Books/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_ (SEBoK) - Руководство по Своду знаний по системной инженерии (SEBoK)
3. https://www.w3.org/TR/owl2-overview/ - OWL 2 Web Ontology Language
4. https://protege.stanford.edu/ - Protégé — бесплатный редактор онтологий с открытым исходным кодом и фреймворк для создания интеллектуальных систем

### 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Перечень программного обеспечения*
*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*
*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### 9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 12 шт.
Интерактивная доска - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

## 10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся. Самостоятельная работа студентов позволяет глубже понять изучаемые темы, отработать навыки, полученные на лекционных или практических занятиях/лабораторных работах, качественно подготовиться к текущей и итоговой аттестации.
При подготовке к практическим занятиям/лабораторным работам, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.
Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:
- подготовка к практическим занятиям/лабораторным работам;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.
Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации:
Общая характеристика основных направлений системных исследований (предмет исследования, основоположники).
Понятие формализации. Дескриптивные, конструктивные и формализованные определения системы. Примеры.
Статический подход к системам. Понятия свойства, сущности, явления, отношения, связи, а также элемента, подсистемы и структуры системы. Среда, окружающая систему. Примеры.
Статический подход к пониманию систем. Свойства делимости, целостности и коммуникативности системы. Понятия иерархичности. Принцип иерархичности. Понятие эмерджентности. Условия проявления эмерджентности в системе.
Динамический подход к пониманию систем. Свойство динамичности системы. Понятия состояния, поведения, события, жизненного цикла и историчности.
Динамический подход к пониманию систем. Свойства развития системы. Понятия возмущения, равновесия и переходного процесса. Статическое и динамическое равновесие. Устойчивое состояние равновесия и устойчивость системы. Саморегулирование, самостабилизация и самоорганизация системы.
Динамический подход к пониманию систем. Свойство целеустремленности системы. Понятия цели, управления и управляемости системы. Обратная связь. Принцип обратной связи. Положительная и отрицательная обратные связи. Разомкнутые и замкнутые системы. Закон необходимого разнообразия У. Р. Эшби.

Классификации систем по происхождению, сложности, степени изолированности, характеру функционирования, степени организованности, способу задания целей, управлению. Примеры.
Понятие модели. Принцип моделирования. Основные свойства моделей. Понятие адекватности модели. Классификации моделей по виду подобия, фактора времени, способу воплощения, степени абстрактности модели. Примеры.
Познавательные (объяснительные) и нормативные (прагматические) модели. Имитационные модели. Декларативные и процедурные модели. Детерминированные и стохастические модели. Примеры.
Языки описания моделей (естественный, графический, язык теории множеств, матричный, логический, произвольный семиотический). Языки инженерии знаний. Примеры описания моделей на разных языках.
Базовые модели системы: модель «чёрного ящика», модель состава, модель структуры. Примеры.
Понятия измерения и шкалы. Формальное определение шкалы. Типы шкал. Номинальная шкала и шкала порядка (основные свойства, допустимые операции над шкальными значениями, примеры).
Понятия измерения и шкалы. Формальное определение шкалы. Типы шкал. Шкала интервалов, шкала отношений и абсолютная шкала (основные свойства, допустимые операции над шкальными значениями, примеры).
Методы измерений/оценки в условиях определенности. Объективные и субъективные измерения. Примеры. Методы выявления предпочтений экспертов: ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка, последовательное сравнение.
Методы интеграции измерений: аддитивная и мультипликативная свертка частных критериев, метод идеальной точки.
Методы измерений/оценки в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Измерения в условиях неопределенности состояний внешней среды. Критерии среднего выигрыша, Лапласа, максимина, максимакса, пессимизма-оптимизма, минимакса.
Нечеткие измерения. Понятия функции принадлежности и лингвистической переменной. Различия между вероятностным подходом и подходом на основе нечеткости.
Декомпозиция/композиция систем. Понятие основания декомпозиции. Стандартные основания декомпозиции. Метод морфологического анализа. Модели иерархических многоуровневых систем: страты, слои, эшелоны и классы.
Предмет системного анализа. Определение системного анализа с практической, методической и методологической сторон. Основные принципы системного анализа.
Основные этапы системной последовательности принятия решений (этапы системного анализа): варианты следования этапов, содержание основных этапов.
Базовая методология системного анализа. Виды анализа, используемые на этапе анализа ситуации. Закономерности целеобразования. Методы, используемые на этапе выработки решений для генерирования альтернатив, их оценки и выбора. Основные стратегии иерархического принятия решений. Виды работ, выполняемые на этапах реализации решений и оценивания результатов.
Методы организации экспертиз: мозговая атака, метод Дельфи, метод «Десятичной матрицы Повилейко».
Методологии структурного анализа систем. Сущность структурного анализа систем. Основные шаги процесса декомпозиции, предусмотренные методологией ИСМ.
Методологии структурного анализа систем. Сущность структурного анализа систем. IDEF0-модели. Примеры.
Методология логического анализа систем. Сущность логического анализа систем. Методология построения дерева целей. Дерево причин и диаграмма «рыбий скелет». Примеры.
Понятие онтологии и его связь с понятием классификации. Примеры.
Язык OWL. Основные синтаксические конструкты языка OWL (классы, свойства объектов, свойства данных, типы данных). Примеры.

***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.