


Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГУКИ

  
С.Л. Шпарло

«06» 07 2023 г.

Регистрационный номер № УД-603эуч.

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ  
И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

*Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине модуля*

*«Основы моделирования информационных процессов»  
для специальности*

*6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации*

Учебная программа составлена в соответствии с примерным учебным планом по специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, утвержденным Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь от 30.01.2023 рег. № 6-05-03-013/пр. и учебного плана учреждения высшего образования по специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, профилизации «Мультимедийные технологии и цифровые коммуникации» рег. № 6-05-03-26/23уч. от 15.02.2023

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

*Н. Г. Гончарик*, старший преподаватель кафедры информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»,

*В. С. Якимович*, доцент кафедры, доцент кафедры информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат педагогических наук

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

*О. М. Королева*, доцент кафедры высшей математики Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук;

*А. А. Францкевич*, заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка», кандидат педагогических наук, доцент.

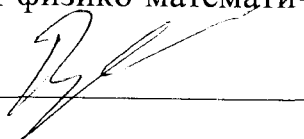
#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

*кафедрой* информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 8 от 16.03.2023);

*президиумом* научно-методического совета учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 6 от 24.05.2023).

#### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем ФПМИ БГУ,  
доктор педагогических наук,  
кандидат физико-математических наук, профессор

  
В.В.Казаченок

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Системный анализ и моделирование информационных процессов» предназначена для студентов специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, профилизации «Мультимедийные технологии и цифровые коммуникации».

Изучение учебной дисциплины «Системный анализ и моделирование информационных процессов» направлено на обучение студентов теоретическим основам и методам системного анализа, необходимым для решения задач создания и использования информационных ресурсов в сфере культуры.

*Целью* преподавания учебной дисциплины является приобретение студентами специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, будущими специалистами по управлению и коммуникациям, необходимого уровня компетентности в области управления информационными системами и ресурсами в сфере культуры.

*Задачи* изучения учебной дисциплины:

– формирование у студентов теоретических основ знаний по теории систем;

– формирование у студентов целостного представления о понятиях и методологии использования системного анализа как средства решения проблем предметной отрасли;

– изучение принципов системного подхода, развитие у студентов навыков системного мышления при решении управленческих задач;

– развитие практических навыков системного анализа для моделирования задач своей предметной области.

Знания и навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Системный анализ и моделирование информационных процессов», необходимы при изучении таких учебных дисциплин, как: «Проектирование информационных ресурсов и систем», «Технологии создания баз данных сферы культуры», «Информационные технологии художественного проектирования», «Алгоритмы обработки данных».

В соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, профилизации «Мультимедийные технологии и цифровые коммуникации» освоение образовательной программы по учебной дисциплине «Системный анализ и моделирование информационных процессов» должно обеспечивать формирование следующей специальной компетенции:

СК-9. Применять основные методы системного анализа при моделировании информационных процессов в социокультурной сфере.

В результате изучения учебной дисциплины «Системный анализ и моделирование информационных процессов» студенты должны *знать*:

– место и роль теории систем в системе научных знаний;

– основные понятия теории систем, системного анализа и моделирования;

- принципы и методы системного анализа и моделирования систем;
- виды и классификацию системных моделей;
- основные понятия теории информации и основы анализа информационных систем и процессов;
- принципы моделирования процедур принятия решений;
- принципы и методы системного анализа слабо формализованных процессов;
- методы системного анализа при проектировании и внедрении информационных систем и ресурсов;

Студенты должны *уметь*:

- использовать методы системного анализа для моделирования управления информационными ресурсами культуры;
- определять основные направления политики учреждения культуры в области управления информационными ресурсами;
- оценивать потребности учреждения в области информационного обеспечения в сфере культуры;
- анализировать, оценивать и организовывать работу подразделений информационного обеспечения в сфере культуры.

Студенты должны приобрести *навыки*:

- анализа массивов информации из различных источников;
- подбора и систематизация информационных материалов;
- моделирования процессов деятельности и оформление на этой основе организационно-технической документации;
- составления технического задания.

*Методы и технологии обучения.*

На лекциях особое внимание уделяется рассмотрению примеров, иллюстрирующих понятие, приводятся различные способы интерпретации понятий. Лабораторные занятия направлены на формирование умений практического использования полученных знаний системного анализа для моделирования процессов деятельности.

Учебным планом на изучение учебной дисциплины «Системный анализ и моделирование информационных процессов» всего предусмотрено 102 часа, из них 62 часа – аудиторные занятия. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 20 часов, практические занятия – 24.

Дисциплина рассчитана на один семестр. Текущий контроль осуществляется при выполнении и сдаче лабораторных и практических работ. Рекомендуемая форма контроля знаний – экзамен.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ***Тема 1. Введение. Место и роль теории систем в системе научных знаний***

Место и роль теории систем в системе научных знаний. Области применения методов системного анализа. Место курса в системе специальностей, специализаций. Цели и задачи дисциплины. Обзор литературы.

### ***Тема 2. Система. Семантическое поле системы***

Понятие системы. Схема компонентов системы. Основные признаки систем и соответствующие им системные принципы. Классы системных структур: сетевая, иерархическая, матричная, многоуровневая иерархическая, смешанная иерархическая, структура с произвольными связями. Взаимодействие системы. Внешняя среда системы.

Свойства системы. Состояние системы. Поведение системы. Равновесие системы. Устойчивость системы. Развитие системы. Внешние и внутренние причины преобразования системы. Движение системы. Ограничения системы. Процессы системы. Функции системы.

Развитие системных представлений. Понятие системы в античной философии и науке. Понятие системы в философии и науке Нового времени. Принципы системной природы знания в немецкой классической философии, марксистской философии. Понятия системы в различных областях конкретно-научного знания второй половины XIX века – начала XX века (неокантианство, холизм, гештальт-психология, неопозитивизм, тектология). Задача специализированных теорий систем. Системные парадоксы.

### ***Тема 3 Классификация систем***

Материальные системы. Идеальные (абстрактные) системы. Естественные и искусственные системы. Постоянные и временные системы. Статичные и динамичные системы. Закрытые и открытые системы. Активные и пассивные системы. Системы с управлением и без управления. Системы по степени сложности и организованности: большие, простые, сложные и организационные. Признаки сложных систем. Целенаправленные системы. Организационные системы.

### ***Тема 4. Системная инженерия***

Понятие системной инженерии. Теоретическая и методологическая основа системной инженерии. Развитие системной инженерии. Положения системной инженерии. Системотехника. Системная инженерия в СССР. План ГОЭРЛО. Автоматизированные системы управления предприятиями (АСУП). Единая система программной документации» (ЕСПД). Школа системомыследеятельностной методологии.

Определения системной инженерии. Основания системной инженерии. Концепции системной инженерии. Принципы системной инженерии по Д. Хитчинсу. Синтез. Холизм. Органицизм. Адаптивная оптимизация. Постепенное уменьшение энтропии. Разумная достаточность. Принципы системной инженерии Б. Бозма.

Методы системной инженерии. Предмет системной инженерии. Стандарты в области системной инженерии. Официальные стандарты в области системной инженерии. Фактические стандарты в области системной инженерии. Системная инженерия процессов разработки информационных систем и процессов.

### ***Тема 5. Системный подход. Системные исследования***

Понятие системного подхода. Основные преимущества системного подхода. Принцип системного подхода. Целостность. Иерархичность строения. Структуризация. Множественность. Системность. Этапы системного подхода. Задачи системного подхода. Свойства объекта как целостной системы. Системный подход в понимании поведения системы. Роль системного подхода в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания. Современное развитие системного подхода.

Объект системных исследований. Основные методологические особенности системных исследований. «Мягкая» системная методология. «Жесткая» системная методология. Специфика системного исследования.

### ***Тема 6. Системность. Мирозренческий аспект системности***

Системность. Парадигмы системности. Очевидные и обязательные признаки системности. Оценки системности. Системность, монополизм и функциональность. Системность технических систем. Системность и алгоритмичность. Уровни системности практической деятельности. Механизация, автоматизация и кибернетизация.

Автоматические и автоматизированные системы. Компоненты автоматизированных информационных систем (АИС). Кибернетические системы.

### ***Тема 7. Модели и моделирование систем***

Модель. Абстрактная модель системы произвольной природы. Входные и выходные параметры модели системы.

Моделирование. Способы моделирования: теоретический и эмпирический. Материальные и идеальные модели.

Предметно-физическое и предметно-математическое, абстрактно-математическое, знаковое моделирование. Понятие «черный ящик», «белый ящик».

Классификация моделей. Процесс моделирования.

### ***Тема 8. Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения***

Этапы оценивания сложных систем. Понятие шкалы. Виды шкал. Шкалы номинального и классификационного типа. Шкалы последовательности и ранга. Шкалы порядка. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютные шкалы. Шкала уровней качества систем с управлением.

Обработка характеристик, измеренных в разных шкалах.

Методы оценивания: количественные, качественные.

### ***Тема 9. Методология системного анализа***

Понятие системного анализа. Развитие системного анализа. Задачи системного анализа.

Принципы системного анализа. Принцип измерения. Принцип эквивиальности. Принцип единства. Принцип связности. Принцип модульного построения. Принцип иерархии. Принцип функциональности. Принцип развития. Принцип централизации и децентрализации. Принцип неопределённости.

Системный подход к решению проблемной ситуации. Основные методы системного анализа. Декомпозиция системы. Функциональная декомпозиция. Декомпозиция по жизненному циклу. Декомпозиция по физическому процессу. Декомпозиция по подсистемам. Декомпозиция по входам для организационных систем. Декомпозиция по типам ресурсов, потребляемых системой. Декомпозиция по конечным продуктам системы. Декомпозиция по деятельности.

Этапы и последовательность системного анализа.

Анализ системы. Когнитивный анализ. Структурный анализ. Морфологический анализ. Анализ эффективности. Формирование требований.

Алгоритм решения задач системного исследования конкретной проблемы.

### ***Тема 10. Алгоритм моделирования.***

Понятие проблемной ситуации. Классификация целей. Метод построения дерева целей. Код Дьюи. Метод PATTERN. Оценка целей.

Способы генерации альтернатив. Метод коллективной генерации идей. Метод сценариев. Экспертные методы. Метод медианы Кемени. Метод Дельфи. Методы QUEST и SEER. Методы морфологического анализа.

Формализация задачи. Типовые проблемы исследования. Интерполяция, экстраполяция, прогнозирование. Линейность и нелинейность. Дискретность и непрерывность. Детерминированность и случайность. Планирование эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование. Проверка модели.

### ***Тема 11. Функциональное описание и моделирование систем и информационных процессов***

Графические способы функционального описания систем. Функционал эффективности. Способы описания: алгоритмически, аналитически,

графически, таблично, посредством временных диаграмм функционирования, вербально (словесно). Графические способы функционального описания систем. Дерево функций системы. Стандарт функционального моделирования IDEF0. Описание синтаксиса языка моделирования.

***Тема 12. Морфологическое описание и моделирование систем и информационных процессов***

Описание структуры системы. Признак морфологии. Анализ элементного состава. Информационные элементы. Обратимые и необратимые преобразования информации. Виды связей. Направленные и ненаправленные, сильные и слабые, равноправные связи и связи управления. Связи «род-вид», «часть-целое», «причина-следствие». Качество связи. Характер отношений между элементами структуры. Отношения координации и субординации. Методы описания структур. Структурные схемы. Графы.

***Тема 13. Объектно-ориентированный анализ и моделирование информационных процессов***

Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML). Синтаксис и семантика основных объектов. Классы. Диаграммы классов. Диаграммы использования. Диаграммы последовательностей. Кооперативные диаграммы. Диаграммы состояний. Диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов. Пакеты UML.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для дневной формы получения образования

Номер темы	Название темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Введение. Место и роль теории систем в системе научных знаний	2				
2.	Система. Семантическое поле системы	2	6			
3.	Классификация систем	2	2			
4.	Системная инженерия	2	2	2	6	Решение задач, тех. задание
5.	Системный подход. Системные исследования	2	6			
6.	Системность. Мировоззренческий аспект системности	2				
7.	Моделирование систем	2	2			
8.	Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения	2	4		6	Решение задач
9.	Методология системного анализа	2	2			
10.	Алгоритм моделирования			2		
11.	Функциональное описание и моделирование систем и информационных процессов			2		
12.	Морфологическое описание и моделирование систем и информационных процессов			2	6	Проект
13.	Объектно-ориентированный анализ и моделирование информационных процессов			12	6	Проект
Всего...		18	24	20	24	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для заочной формы получения образования

Номер темы	Название темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
14.	Введение. Место и роль теории систем в системе научных знаний	1				
15.	Система. Семангическое поле системы	1				
16.	Классификация систем	1				
17.	Системная инженерия	1			6	Решение задач, тех. задание
18.	Системный подход. Системные исследования		1			
19.	Системность. Мирозренческий аспект системности		1			
20.	Моделирование систем		1			
21.	Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения		1		6	Решение задач
22.	Методология системного анализа		1			
23.	Алгоритм моделирования			1		
24.	Функциональное описание и моделирование систем и информационных процессов		1			
25.	Морфологическое описание и моделирование систем и информационных процессов			1	6	Проект
26.	Объектно-ориентированный анализ и моделирование информационных процессов			4	6	Проект
Всего...		4	6	6	24	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### Основная

1. Королев, А. С. Основы теории систем и системного анализа : методические указания / А. С. Королев. – Москва : РГУ МИРЭА, 2020. – 46 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163829> (дата доступа: 08.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пищухин, А. М. Общая теория систем. Метасистемы : учебное пособие / А. М. Пищухин. – Оренбург : ОГУ, 2019. – 163 с. – ISBN 978-5-7410-2396-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160004> (дата доступа: 08.05.2022).

3. Червенчук, И. В. Моделирование объектно ориентированных систем с помощью UML : учебное пособие : [16+] / И. В. Червенчук, А. С. Грицай ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 108 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682248> (дата доступа: 24.04.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3012-5. – Текст : электронный.

#### Дополнительная

4. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 6-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 643 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426>. – Дата доступа: 24.04.2022. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04581-3. – Текст : электронный.

5. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 256 с. : табл., схем. – (Информационные технологии). – Режим доступа: по подписке. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79551>. – Дата доступа: 24.04.2022. – Библиогр.: с. 95-96. – ISBN 978-5-89349-978-0. – Текст : электронный.

6. Ловцов, Д. А. Системный анализ : учебное пособие / Д. А. Ловцов ; Российский государственный университет правосудия. – Москва : Российский государственный университет правосудия (РГУП), 2018. – Часть 1. Теоретические основы. – 224 с. : схем., табл. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560886>. – Дата доступа: 24.04.2022. – Библиогр.: с. 178-181. – ISBN 978-5-93916-701-7. – Текст : электронный.

7. Матвеев, А. В. Системный анализ : учебное пособие / А. В. Матвеев. – Омск : ОмГУ, 2019. – 56 с. – ISBN 978-5-7779-2381-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL:

<https://e.lanbook.com/book/119814>. – Дата доступа: 08.05.2022. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Теория систем и системный анализ : учебник : [16+] / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец [и др.] ; под ред. С. И. Маторина. – Москва ; Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2019. – 509 с. : 509 – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641>. – Дата доступа: 24.04.2022. – Библиогр.: с. 477-489. – ISBN 978-5-4499-0675-5. – DOI 10.23681/574641. – Текст : электронный.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

### **Рекомендуемый диагностический инструментарий**

В качестве одного из элементов, рекомендуемого для выявления уровня учебных достижений студента, используются критериально-ориентированные тесты. Они представляют собой совокупность тестовых заданий закрытой формы с одним или несколькими вариантами правильных ответов; заданий на установление соответствия между элементами двух множеств с одним или несколькими соотношениями и равным или разным количеством элементов во множествах; заданий открытой формы с формализованным ответом; заданий на установление правильной последовательности.

Для измерения степени соответствия учебных достижений студента требованиям образовательного стандарта также рекомендуется использовать проблемные, творческие задачи, предполагающие эвристическую деятельность и неформализованный ответ.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов ориентирована на изучение отдельных вспомогательных тем дисциплины, решение дополнительных рекомендованных задач и подбор практических примеров, иллюстрирующих теоретические основы и методы системного анализа. Результаты самостоятельной работы выявляются как при ответах на теоретические вопросы, так и при моделировании процессов деятельности.