

МИНОБРНАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системный анализ организационно-технических и автоматизированных систем**

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в легкой промышленности)»

Квалификация (степень) выпускника: *Исследователь. Преподаватель - исследователь*

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ организационно-технических и автоматизированных систем» разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом № 875 от 30.07.2014г.

- в соответствии с учебным планом направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в легкой промышленности)».

Разработал:



Денисов А.Р.

доцент, д.т.н.

Разработал:

Рецензент:



Староверов Б.А.

заведующий кафедрой  
автоматики и  
микропроцессорной техники,  
д.т.н., профессор

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цель дисциплины:**

– овладение теорией системного анализа и получение навыков практического применения системной методологии при разработке организационно-технических и автоматизированных систем.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить системные законы и принципы как основу методологии системных исследований процессов автоматизированного управления.
- освоить и применять методы системного анализа для решения задач управления в организационно-технических системах.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1) Знать:

- общие понятия и определения системного анализа; классификацию систем;
- цели и задачи системного анализа;
- системные законы и принципы как основа методологии системных исследований; методологию общей задачи принятия решений при анализе и синтезе сложных систем управления.

### 2) Уметь:

- применять системные законы и принципы как основу методологии системных исследований процессов управления;
- использовать показатели и критерии для оценки эффективности функционирования систем.
- формировать альтернативные способы управления организационно-техническими системами

### 3) Владеть:

- общесистемными законами и закономерностями при анализе сложных систем управления;
- методами многокритериального выбора и экспертных оценок альтернативных решений при анализе и синтезе сложных систем управления
- способами построения систем поддержки принятия решений

### 4) Перечень формируемых компетенций:

ОПК-1: владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1: способность применять и разрабатывать методы и средства системного анализа, принятия решений применительно к сложным системам, с целью повышения эффективности функционирования

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД.4)

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Очная форма обучения

Виды учебной работы,	Кол-во часов
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	18
Лекции	8
Практические занятия	10
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	126
Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен

Заочная форма обучения

Виды учебной работы,	Кол-во часов
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	18
Практические занятия	14
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	112
Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен

##### 4.2. Объем контактной работы

Очная форма обучения

Виды учебных занятий	Кол-во часов
Лекции	4
Практические занятия	10
Лабораторные занятий	-
Консультации	2,4
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	0,33
Контрольные работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	20,98

Заочная форма обучения

Виды учебных занятий	Кол-во часов
Лекции	18
Практические занятия	14
Лабораторные занятий	-
Консультации	2,4
Зачет/зачеты	0,25

Экзамен/экзамены	0,33
Контрольные работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	32,98

**5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий**

**5.1 Тематический план учебной дисциплины**

**Очная форма обучения**

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
			Лекции	Практические	Лабораторные		
<b>Раздел 1. Введение в системный анализ</b>							
1	Понятие и типы систем	8	2			6	
2	Введение в теорию систем	6	2			6	
3	Понятие системного анализа	6				6	
<b>Раздел 2. Проектирование систем</b>							
4	Понятие модели	10	2			8	
5	Общее исследование систем	10		2		8	
6	Процессное моделирование	12	2	4		8	
7	Объектное моделирование	12		4		8	
<b>Раздел 3. Системы массового обслуживания</b>							
8	Общие сведения	10	2			8	
9	Простейшие СМО и их характеристики	8	2			8	
10	Сети Петри	8	2			8	
<b>Раздел 4. Системы управления</b>							
11	Понятия теории управления	10	2			8	
12	Системы управления	8	2			8	
	<b>Подготовка к экзамену</b>	36				36	

**Заочная форма обучения**

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
			Лекции	Практические	Лабораторные		
<b>Раздел 1. Введение в системный анализ</b>							
1	Понятие и типы систем	8	2			6	
2	Введение в теорию систем	6				6	
3	Понятие системного анализа	6				6	
<b>Раздел 2. Проектирование систем</b>							
4	Понятие модели	8	2			6	
5	Общее исследование систем	8		2		6	
6	Процессное моделирование	10		4		6	

7	Объектное моделирование	10		4		6	
<b>Раздел 3. Системы массового обслуживания</b>							
8	Общие сведения	10	2			6	
9	Простейшие СМО и их характеристики	6				6	
10	Сети Петри	8				8	
<b>Раздел 4. Системы управления</b>							
11	Понятия теории управления	8	2			6	
12	Системы управления	8				8	
	<b>Подготовка к экзамену</b>	36				36	

## 5.2. Содержание

### Раздел 1. Введение в системный анализ.

**Тема 1. Понятие и типы систем.** Понятие системы. Функция и цели систем, закономерности выявления целей, дерево целей. Структура системы: компоненты и связи между ними, закон иерархичности систем. Функционирование систем: поведение и состояние систем, оптимальность и эффективность поведения. Классификация систем: ранги, наличие связей, происхождение, наличие целей, возможность изменения, степень неопределенности, назначение.

**Тема 2. Основы общей теории систем.** Системный подход: анализ (декомпозиция) и синтез (агрегирование) систем, принципы системного подхода. Системный анализ: законы и принципы системного анализа. Обобщенная процедура системного анализа.

**Тема 3. Понятие системного анализа.** Системный подход: анализ (декомпозиция) и синтез (агрегирование) систем, принципы системного подхода. Системный анализ: законы и принципы системного анализа. Обобщенная процедура системного анализа.

### Раздел 2. Проектирование систем.

**Тема 4. Понятие модели.** Понятие моделирования и абстрагирования. Модель: понятие, характеристики (сложность, релевантность, адекватность, достоверность/точность, ингерентность, экономичность), классификация. Обобщенная процедура построения моделей.

**Тема 5. Общее исследование систем.** Модель «черного ящика». Определение функций, целей, ресурсов и конечного продукта систем. Выявление значимых целей с помощью метода анализа иерархий. Понятие прецедента: выявление и анализ прецедентов, диаграмма прецедентов/сценариев UML.

**Тема 6. Процессное моделирование.** Функциональное и процессное моделирование: назначение и область применения. Построение процессных моделей методом декомпозиции: нотации IDEF0 и IDEF3.

**Тема 7. Объектное моделирование.** Назначение и область применения объектных моделей. Алгоритм «Для чайников»: построение объектной модели на основе словаря терминов, объектные модели UML.

### Раздел 3. Системы массового обслуживания

**Тема 8. Общие сведения.** Основные понятия; потоки заявок в СМО; законы распределения интервалов времени между заявками и времени обслуживания в СМО. Классификация и основные характеристики СМО. Уравнения Колмогорова-Чепмена; формулы Литтла.

**Тема 9. Простейшие СМО и их характеристики.** Схема гибели и размножения; одноканальная СМО с ожиданием; многоканальная СМО с отказами, формулы Эрланга; одноканальная СМО без ограничений на очередь; многоканальная СМО без ограничений на очередь; многоканальная СМО с ограничением на длину очереди.

**Тема 10. Сети Петри.** Основные понятия; разновидности сетей Петри; свойства сетей Петри.

#### **Раздел 4. Системы управления**

**Тема 11. Понятия теории управления.** Основные задачи теории управления. Понятия и определения. Общие принципы управления. Внутренняя и внешняя среда управления. Классификация методов управления.

**Тема 12.** Понятие и классификация систем управления. Устойчивость, управляемость и наблюдаемость. Инвариантность и чувствительность систем управления. Математические модели объектов и систем управления, формы представления моделей. Методы анализа и синтеза систем управления. Качественные показатели. Переходные характеристики. Критерии устойчивости. Требования к переходным процессам.

### **Содержание самостоятельной работы аспиранта**

№	Название раздела, темы	Задание	Время выполнения	Форма контроля
1	<b>Введение в системный анализ</b>	Выполнение комплекса практических работ	18	Качество выполнения практической работы, экзамен
2	<b>Проектирование систем</b>		32	
3	<b>Системы массового обслуживания</b>	Литературный обзор	24	проверка литературного обзора, экзамен
4	<b>Системы управления</b>	Литературный обзор	16	проверка литературного обзора, экзамен
	<b>Подготовка к экзамену</b>		36	

### **6.2. Методические рекомендации аспиранту, изучающим дисциплину**

Основной задачей дисциплины является комплексное самостоятельное исследование предметной области, связанной с темой научной диссертации, поиск и обоснование возможных направлений научной работы, построение модели «Как есть» и выявление ее недостатков.

Аспиранту настоятельно рекомендуется посещать лекции ввиду ограниченного количества литературы по данной тематике, постоянного обновления содержания лекций, большого объема наглядного и демонстрационного материала. За пропущенные лекции аспирант должен отчитаться перед преподавателем, представив реферат на пропущенную тему (4 листа на 1 пропущенное занятие).

Самостоятельная работа аспиранта складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы.

Зачет преподавателем проводится для аспиранта, успешно освоивших дисциплину и выполнивших все практические задания. Результаты работы публично защищаются перед экзаменатором. Результаты защиты идут в зачет при определении оценки экзамена

#### **6.2. Тематика и задания для практических занятий**

В рамках практических занятий аспирантам необходимо выполнить следующие практические работы для выбранного ими объекта исследования (в рамках выбранного направления научного исследования).

1. **«Выявление целей»**. Построить дерево целей повышения эффективности объекта исследования. Оценить выявленные цели методом анализа иерархий. Оценить логичность, достоверность и согласованность мнений экспертов.

2. **«Функциональное моделирование»**. В нотации IDEF0 провести функциональное моделирование объектов исследования.

3. **«Объектное моделирование»**. Сформировать словарь терминов и провести их классификацию. Построить объектную модель в нотации UML с использованием выявленных понятий и связей между ними.

4. **«Процессное моделирование»**. В нотации UML описать существующие сценарии (прецеденты, use case) работы системы. В нотации BPMN провести моделирование процессов, связанных с объектом исследования. В процессе декомпозиции необходимо выйти на процессные модели описанных ранее прецедентов. В процессе декомпозиции необходимо выйти на процессные модели описанных ранее прецедентов

### **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

### **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ**

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### *а) основная:*

1 Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2014. - 336 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4306-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363065>

2. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02139-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515>

### *б) дополнительная:*

1. Системный анализ в управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова [и др.] ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 450 с. — (Высшее образование). - <http://znanium.com/catalog/product/939889>

2. Системный анализ в информационных технологиях / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.А. Ивановский и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 176 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277797>

3 Антонов А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - <http://znanium.com/catalog/product/973927>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>



Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Читальный зал корп. "Б1"	Читальный зал корпуса "Б1": 200 посадочных мест; 3 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 копир/принтер; 1 проектор; 2 экрана для проектора; 1 ворота «Антивор»; 1 WiFi-точка доступа.	АИБС МаркSQL - 3шт.
Б-213	ПК (17 комплектов)	W7-подписка Dream Spark