

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.01.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>5 семестр - 4 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>5 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 128,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>5 семестр - 1,2 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fb5ff249

(подпись)

Д.В. Вершинин

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** является формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по моделированию, анализу, синтезу систем и выбору управления системами, необходимых для успешной реализации полученных знаний и навыков на практике при анализе и проектировании сложных систем

### Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ системного подхода и основных методов теории систем;
- приобретение практических умений в моделировании и анализе;
- приобретение практических навыков в проектировании и совершенствовании сложных систем;
- изучение методов систематизации научно-технической информации выбора методов и научных средств решения задач при решении прикладных проблем информационной безопасности.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения	знать: - ориентироваться в современном понятийном аппарате системных исследований и теории самоорганизации.  уметь: - осуществлять выбор управления системами в условиях неопределенности и риска.
ПК-2 Способен применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент	ИД-5 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	знать: - основные концепции теории систем и синергетики; - методы измерения и оценивания систем.  уметь: - обрабатывать результаты измерения и оценивания систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы теории систем	24.05	5	2.0	-	1.2 5	-	0.5	-	0.3	-	20	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы теории систем"</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы теории систем"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр.78-85, 203-223 [2], стр.123-130 [3], стр.23-29, 75-79</p>
1.1	Понятие системы, закономерности строения систем	11.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.2	Закономерности функционирования и развития систем	6.8		1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	5	-	
1.3	Принцип обратной связи	5.95		0.5	-	0.2 5	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
2	Модели систем	24.05		2.0	-	1.2 5	-	0.5	-	0.3	-	20	-	
2.1	Классификация моделей	6.05	0.5	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	5	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Модели систем" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Модели систем"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>	
2.2	Базовые модели систем	11.2	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	10	-		
2.3	Модель структуры	6.8	1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	5	-		

													[2], стр.216-221 [3], стр.122-129, 134-139
3	Измерение и оценка систем	36.55	2.0	-	0.7 5	-	0.5	-	0.3	-	33	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Измерение и оценка систем"
3.1	Измерение свойств системы	11.05	0.5	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Измерение и оценка систем"
3.2	Экспертная оценка свойств системы	6.55	1	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр.278-282 [2], стр.303-310 [3], стр.203-209, 213
3.3	Оценка свойств системы в условиях неопределенности	18.95	0.5	-	0.2 5	-	0.1	-	0.1	-	18	-	
4	Анализ и синтез систем	23.35	2.0	-	0.7 5	-	0.5	-	0.3	-	19.8	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Анализ и синтез систем" материалу.
4.1	Декомпозиция систем	10.05	0.5	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	9	-	Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
4.2	Композиция систем	7.25	1	-	0.2 5	-	0.1	-	0.1	-	5.8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Анализ и синтез систем"
4.3	Неформальные методы анализа и синтеза систем	6.05	0.5	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр.356-360 [2], стр.423-429 [3], стр.334-338, 345
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	4.0 0	-	2.0	-	1.2	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	4.0 0	2.0		1.2	0.3		128.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Основы теории систем

1.1. Понятие системы, закономерности строения систем  
История развития системных представлений. Дескриптивные и конструктивные определения системы.

1.2. Закономерности функционирования и развития систем  
Понятия события, состояния, поведения, равновесия, устойчивости.

1.3. Принцип обратной связи  
Закон необходимого разнообразия. Понятие информации. Количество информации.

### 2. Модели систем

2.1. Классификация моделей  
Понятие модели, принцип моделирования, адекватность, виды подобия.

2.2. Базовые модели систем  
Модель черного ящика. Модель состава.

2.3. Модель структуры  
Виды структур.

### 3. Измерение и оценка систем

3.1. Измерение свойств системы  
Понятие шкалы. Типы шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная.

3.2. Экспертная оценка свойств системы  
Методы выявления предпочтений экспертов. Ранжирование, метод суммы мест, оценка согласованности мнений экспертов.

3.3. Оценка свойств системы в условиях неопределенности  
Виды неопределенности. Выбор управления в условиях риска: критерий среднего выигрыша, Лапласа, Вальда, максимакса, Гурвица, Сэвиджа.

### 4. Анализ и синтез систем

4.1. Декомпозиция систем  
Стандартные основания декомпозиции(СОД). Принципы формирования и применения СОД.

4.2. Композиция систем  
Метод морфологического анализа.

4.3. Неформальные методы анализа и синтеза систем  
Метод мозговой атаки. Метод Дельфи.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Построение формальной модели системы;
2. Неформальные методы генерации решений;
3. Комбинаторные методы композиции;
4. Экспертная оценка свойств системы;
5. Описание строения системы.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы теории систем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Модели систем"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Измерение и оценка систем"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Анализ и синтез систем"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
ориентироваться в современном понятийном аппарате системных исследований и теории самоорганизации	ИД-4ПК-1			+		Тестирование/Измерение
методы измерения и оценивания систем	ИД-5ПК-2		+			Тестирование/Модели
основные концепции теории систем и синергетики	ИД-5ПК-2	+				Тестирование/Основы
<b>Уметь:</b>						
осуществлять выбор управления системами в условиях неопределенности и риска	ИД-4ПК-1				+	Контрольная работа/Анализ
обрабатывать результаты измерения и оценивания систем	ИД-5ПК-2				+	Контрольная работа/Анализ

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**5 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Измерение (Тестирование)
2. Модели (Тестирование)
3. Основы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №5)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Волкова, В. Н. Основы теории систем и системного анализа : Учебник для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / В. Н. Волкова, А. А. Денисов, С.-Петербург. гос. ун-т. – СПб. – 1997. – 510 с. : 20.00. ;
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров, для вузов по направлениям 010502 (351400) "Прикладная информатика" / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – М. : Юрайт, 2012. – 679 с. – (Бакалавр. Углубленный курс) . - ISBN 978-5-9916-1829-8. ;
3. С. В. Яковлев- "Теория систем и системный анализ", (2-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ)", Ставрополь, 2014 - (354 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780>.

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

##### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский

		принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
--	--	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Общая теория систем

(название дисциплины)

## 5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы (Тестирование)  
 КМ-2 Модели (Тестирование)  
 КМ-3 Измерение (Тестирование)  
 КМ-4 Анализ (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	5	7	9
1	Основы теории систем					
1.1	Понятие системы, закономерности строения систем		+			
1.2	Закономерности функционирования и развития систем		+			
1.3	Принцип обратной связи		+			
2	Модели систем					
2.1	Классификация моделей			+		
2.2	Базовые модели систем			+		
2.3	Модель структуры			+		
3	Измерение и оценка систем					
3.1	Измерение свойств системы				+	
3.2	Экспертная оценка свойств системы				+	
3.3	Оценка свойств системы в условиях неопределенности				+	
4	Анализ и синтез систем					
4.1	Декомпозиция систем					+
4.2	Композиция систем					+

4.3	Неформальные методы анализа и синтеза систем				+
	Вес КМ, %:	25	25	25	25