

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.03.2023 10:06:33

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Теория систем и системный анализ

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 5

в том числе:

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

39

часов на контроль

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*ст.преп., Агабубаев Аслан*

Рабочая программа

**Теория систем и системный анализ**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	- сформировать представление об основных понятиях системы и системного анализ;
1.2	- изучить методы, модели и методики теории систем и системного анализа;
1.3	- освоить информационные подходы к анализу и описанию систем

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Разработка клиент-серверных приложений
2.1.2	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Введение в специальность
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизация технологических процессов
2.2.2	Архитектурирование
2.2.3	Введение в IoT системы
2.2.4	Интеллектуальный анализ данных
2.2.5	Математические модели социально-экономических систем
2.2.6	Методология разработки программного обеспечения
2.2.7	Методы оптимизации
2.2.8	Моделирование систем
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Научно-исследовательская работа
2.2.12	Научно-исследовательская работа
2.2.13	Нейросетевые технологии в управлении
2.2.14	Поиск решений в пространстве состояний
2.2.15	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1
2.2.16	Системы реального времени
2.2.17	Технологии решения задач машинного обучения
2.2.18	Бизнес планирование в IT-проектах
2.2.19	Индустриальные инфраструктуры IT-систем
2.2.20	Инструментальные платформы прогнозной аналитики
2.2.21	Искусственный интеллект в прикладных задачах управления
2.2.22	Методы и задачи обработки естественных языков
2.2.23	Оптимизационное моделирование сложных систем
2.2.24	Программирование встраиваемых систем
2.2.25	Управление проектами
2.2.26	Методы формализации знаний
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения**

**Знать:**

ОПК-8-31 Методы, модели и методики теории систем и системного анализа

**ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления**

**Знать:**

ПК-6-31 Элементы математической лингвистики и теории формальных языков

<b>ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</b>								
<b>Знать:</b>								
ПК-4-31 Методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов и теории алгоритмов								
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>								
<b>Знать:</b>								
УК-1-31 Закономерности построения, функционирования, развития систем и закономерности целеобразования								
<b>ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</b>								
<b>Уметь:</b>								
ПК-4-У1 Применять и разрабатывать автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем организационного управления предприятиями								
<b>ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>								
<b>Уметь:</b>								
ОПК-8-У1 Выбирать методы моделирования систем								
<b>ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления</b>								
<b>Уметь:</b>								
ПК-6-У1 Проводить системный анализ прикладной области								
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>								
<b>Уметь:</b>								
УК-1-У1 Структурировать и анализировать цели и функции систем управления								
<b>ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления</b>								
<b>Владеть:</b>								
ПК-6-В1 Навыками разработки информационных систем								
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>								
<b>Владеть:</b>								
УК-1-В1 Навыками работы с инструментами системного анализа								
<b>ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>								
<b>Владеть:</b>								
ОПК-8-В1 Методами и методиками системного анализа и навыками применения в реальных условиях								
<b>ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</b>								
<b>Владеть:</b>								
ПК-4-В1 Навыками исследования информационных процессов								

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	<b>Раздел 1. Понятие о системе, закономерности их функционирования и развития</b>							
1.1	История теории систем и системного анализа. Понятие о системе. Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем. Виды и формы представления структур. Классификация систем. Закономерности систем /Лек/	5	8	УК-1-31 ОПК-8-31	Л1.3 Л1.4			
1.2	Примеры классификаций систем, их относительность. Выбор классификации в конкретных условиях. Классификация систем К. Боулдинга и модели управления системами разных классов. Классификация систем по степени организованности и ее применение при выборе методов моделирования систем. /Ср/	5	12	УК-1-У1 ОПК-8-31	Л2.3			
	<b>Раздел 2. Методы и модели теории систем и системного анализ</b>							
2.1	Проблема принятия решения. Подходы к анализу и проектированию систем. Классификация методов моделирования систем. Методы формализованного представления систем. Методы активизации использования интуиции и опыта специалистов. Выбор методов моделирования систем. Понятие о методике системного анализа. /Лек/	5	12	УК-1-31 ОПК-8-31	Л1.2 Л1.3			

2.2	<p>Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. Сферы применения этих классов методов.</p> <p>Применение классификаций систем при выборе методов их моделирования.</p> <p>Методы системного анализа, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС).</p> <p>Методы и подходы к формированию вербального описания проблемной ситуации (типа «мозговая атака», «сценариев» и т.п.).</p> <p>Подходы к исследованию систем: целевой или целенаправленный («сверху»); терминальный, морфологический, лингвистический, тезаурусный («снизу»).</p> <p>Методы структуризации (декомпозиции) систем.</p> <p>Методы типа «дерева целей» и «прогнозного графа».</p> <p>/Ср/</p>	5	12	УК-1-У1 ОПК-8-У1	Л2.2 Л2.3			
	<p><b>Раздел 3. Цели: формулирование, структуризация и анализ</b></p>							
3.1	<p>Проблемы формулирования цели при управлении развивающимися системами. Первые методики системного анализа целей. Методики, базирующиеся на философских концепциях системы. Разработка методик структуризации целей. Анализ целей и функций в сложных многоуровневых системах. Автоматизация процесса формирования структур целей и функций</p> <p>/Лек/</p>	5	4	ОПК-8-31	Л1.2 Л1.4			
3.2	<p>Методики структуризации целей и функций систем управления. Методика ПАТТЕРН. Сравнительный анализ и выбор методик для конкретных предприятий и экономических условий.</p> <p>Принципы разработки автоматизированных процедур формирования и анализа целей и функций систем управления. /Ср/</p>	5	12	ПК-4-У1 УК-1-У1 ОПК-8-У1	Л2.2 Л2.3			

	<b>Раздел 4. Методы системного анализа в организации производства и управлении предприятиями</b>							
4.1	Методика проектирования и развития системы управления предприятием. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия. Анализ целей и функций системы управления предприятием. Разработка организационной структуры предприятия. Информационные модели производственных систем <i>/Лек/</i>	5	10	ПК-4-31 ПК-6-31 ОПК-8-31	Л1.2 Л1.4			
4.2	Информационное моделирование социально-экономических систем <i>/Ср/</i>	5	3	ПК-4-У1 ПК-6-У1 УК-1-У1 ОПК-8-У1	Л2.1 Л2.4			
	<b>Раздел 5. Лабораторный практикум</b>							
5.1	Лабораторная работа №1. Постановка задачи на проектирование(описания системы). Анализ проблемной области. Назначение системы. Цели и Задачи. Характеристика объекта автоматизации <i>/Лаб/</i>	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2 Л1.4			Р1
5.2	Лабораторная работа №2. Требование к системе в целом. Требования к функциональным задачам. Структура системы <i>/Лаб/</i>	5	5	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-8-У1	Л1.2 Л1.4			
5.3	Лабораторная работа №3. Описание обеспечения системы: информационное, лингвистическое, программное, техническое, математическое, метрологическое и организационное. <i>/Лаб/</i>	5	6	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.4			
5.4	Лабораторная работа №4. Анализ источников разработки (ГОСТ) <i>/Лаб/</i>	5	4	ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ОПК-8-31;УК-1-31	<p>1.Направления, родственные теории систем. Краткое описание.2.Понятие о системе. Системы и закономерности их функционирования и развития.3.Формализованное представление системы. (Целевая функция, критерии функционирования и т.п.).4.Объективно существующие системы.5.Виды и формы представления структур.6.Структура системы. Страты и эшелоны.7.Иерархическая структура системы. Примеры.8.Структуры с произвольными связями.9.Классификация систем.10.Отличия большой системы от сложной.11.Роль системных исследований в постановке и решении задач анализа, проектирования и управления в экономических системах.12.Место теории систем и системного анализа среди других системных направлений.13.Определение системы, его развитие.14.Понятия, характеризующие строение систем: элемент, связь, структура, подсистема, среда.15.Понятия, характеризующие функционирование систем: цель, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие, жизненный цикл системы и т.д.16.Закономерности теории систем.17.Закономерности взаимодействия части и целого: целостность (эмерджентность) и связанные с ней закономерности.18.Коммуникативность и иерархическая упорядоченность.19.Эквифинальность и закономерности осуществимости систем.20.Закономерности развития систем (историчность, самоорганизация).21.Закономерности целеобразования.</p> <p>22.Классификации систем и методов их моделирования.23.Примеры классификаций систем, их относительность. Выбор классификации в конкретных условиях.24.Классификация систем К. Боулдинга и модели управления системами разных классов.25.Классификация систем по степени организованности и ее применение при выборе методов моделирования систем.26.Классификации методов моделирования систем.27.Классификации методов формализованного представления систем (МФПС).28.Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. Сферы применения этих классов методов.29.Применение классификаций систем при выборе методов их моделирования.30.Методы и подходы к формированию вербального описания проблемной ситуации (типа «мозговая атака», «сценариев» и т.п.).31.Подходы к исследованию систем: целевой или целенаправленный («сверху»); терминальный, морфологический, лингвистический, тезаурусный («снизу»).32.Методы структуризации (декомпозиции) систем. Методы типа «дерева целей» и «прогнозного графа».33.Методики структуризации целей и функций систем управления</p>
-----	---------	------------------	---

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1.	ОПК-8-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Постановка задачи на проектирование(описания системы). Анализ проблемной области. Назначение системы. Цели и Задачи. Характеристика объекта автоматизации
P2	Лабораторная работа №2.	ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Требование к системе в целом. Требования к функциональным задачам. Структура системы
P3	Лабораторная работа №3.	ПК-4-У1;ПК-4-В1	Описание обеспечения системы: информационное, лингвистическое, программное, техническое, математическое, метрологическое и организационное
P4	Лабораторная работа №4.	ПК-6-У1;ПК-6-В1	Анализ источников разработки (ГОСТ)

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине "Теория систем и системный анализ" предусмотрен экзамен в 5 семестре.

На основе перечня вопросов к самостоятельной подготовки проводится коллоквиум, каждому студенту задается 3 вопроса



#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительную оценку ("зачтено");
- выполнены и защищены все практические и самостоятельные работы на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Знания обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале оценками «зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «зачтено», заслуживает обучающийся при следующих условиях:

- глубоко и всесторонне усвоил проблему;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет понятиями.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, хорошо усвоивший теоретический материал, активно работавший на лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М.	Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009
Л1.2	Данелян Т. Я.	Теория систем и системный анализ. (ТСиСА): учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л1.3	Калужский М. Л.	Общая теория систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2013
Л1.4	Силич В. А., Силич М. П., Цыганкова А. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский политехнический университет, 2011

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Бобин М. С.	Современные тенденции менеджмента: теория систем; концепция сопряженных обстоятельств	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория книги, 2012
Л2.2	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Горохов А. В., Петрова Л. В., Абдулаев В. И., Баранов А. В., Амбарян Ц. О.	Общая теория систем: прикладные аспекты: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018
Л2.4	Емельянов С. В., Буровой И. А., Карповский Е. Я.	Теория систем и ее приложения. Разд. Элементы теории надежности и эксплуатации: учеб. пособие для студ. спец. 0204, 0401- 0408, 0413, 0414	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
-----	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-734	Учебная аудитория для занятий лекционного типа:	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических работах.

Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).