

**Северский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Электроники и автоматики физических установок»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**09.03.03 Прикладная информатика**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
3	2	72	16	0	16	16	40	Зач.
Итого	2	72	16	0	16	16	40	

## Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программы «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

**1) знать:**

- 3.1 системы и закономерности их функционирования и развития
- 3.2 методы и модели теории систем и системного анализа
- 3.3 информационный подход к анализу систем

**2) уметь:**

- У.1 применять методы и модели теории систем и системного анализа;
- У.2 формализовывать модели принятия решений;

**3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 навыками применение методов системного анализа при организации производства и управлении предприятиями

### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются:

усвоение студентами основных понятий теории систем и системного анализа, классификации систем, закономерностей их функционирования и развития, методов моделирования и анализа.

Основными задачами дисциплины являются:

овладение методами теории систем и системного анализа, информационного подхода к анализу систем, формализация моделей принятия решений и применения методов системного анализа при организации производства и управлении предприятиями

### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» (Б1.Б.3.7) -  
Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

### 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>З-ОПК-1</b> Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>У-ОПК-1</b> Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования <b>В-ОПК-1</b> Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	деятельности
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<b>З-ОПК-6</b> Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования <b>У-ОПК-6</b> Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий <b>В-ОПК-6</b> Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

#### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Теория систем и системный анализ» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

#### 5 Структура и содержание учебной дисциплины

##### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программе «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 2, 72 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 3**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Теория систем и системного анализа»
- **раздел 2** – «Основы информационного моделирования»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
<b>3 семестр (18 недель)</b>								
1	Теория систем и	8		8	24	9/ЛР1, 9/ЛР2,	11/КР1	35

	системного анализа					11/ЛР3, 11/ЛР4		
2	Основы информационного моделирования	8		8	16	13/ЛР5, 15/ЛР6	15/КР2	25
	Зачет							40
<b>Итого за 3 семестр:</b>		16		16	40			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Номера разделов</b>	<b>Аттестационные мероприятия</b>
– Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ( <b>З-ОПК-1</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
– Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ( <b>У-ОПК-1</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
– Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности ( <b>В-ОПК-1</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
– Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ( <b>З-ОПК-6</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
– Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ( <b>У-ОПК-6</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
– Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий ( <b>В-ОПК-6</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Теория систем и системного анализа</b>	
<b>1.1 Системы и закономерности их функционирования и развития.</b>	2
<b>1.2 Методы и модели теории систем и системного анализа.</b>	2
<b>1.3 Информационный подход к анализу систем.</b>	2
<b>1.4 Формализация моделей принятия решений.</b>	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
<b>Раздел 2 Основы информационного моделирования</b>	
<b>2.1 Информационное моделирование экономических систем.</b>	4
<b>2.2 Применение методов системного анализа при организации производства и управлении предприятиями.</b>	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
<b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>	<b>16</b>

### 5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Теория систем и системного анализа</b>	
<b>1.1 Системы и закономерности их функционирования и развития.</b>	2
<b>1.2 Методы и модели теории систем и системного анализа.</b>	2
<b>1.3 Информационный подход к анализу систем.</b>	2
<b>1.4 Формализация моделей принятия решений.</b>	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
<b>Раздел 2 Основы информационного моделирования</b>	
<b>2.1 Информационное моделирование экономических систем.</b>	4
<b>2.2 Применение методов системного анализа при организации производства и управлении предприятиями.</b>	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
<b>Всего по лабораторному практикуму дисциплины:</b>	<b>16</b>

### 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

## 6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Case-study, Другие методы.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Case-study, Другие методы.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Методы проблемного обучения, Опережающая самостоятельная работа.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 16 час.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
ОПК-6	З-ОПК-6	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
ОПК-6	У-ОПК-6	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)
ОПК-6	В-ОПК-6	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, ЛР5, ЛР6, КР2, Зачет (3 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

### Аттестация в 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
ЛР3	Лабораторная работа	5	3

ЛР4	Лабораторная работа	5	3
КР1	Контрольная работа	15	9
ЛР5	Лабораторная работа	5	3
ЛР6	Лабораторная работа	5	3
КР2	Контрольная работа	15	9
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено					Не зачтено	

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы для Зачета (3 семестр):

- 1 Понятие о системе
- 2 Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем
- 3 Виды и формы представления структур
- 4 Классификация систем
- 5 Закономерности систем
- 6 Закономерности целеобразования
- 7 Проблема принятия решения
- 8 Подходы к анализу и проектированию систем
- 9 Классификация методов моделирования систем
- 10 Методы формализованного представления систем
- 11 Выбор методов моделирования систем
- 12 Основные понятия информационного подхода
- 13 Дискретные информационные модели
- 14 Особенности моделей диалектической логики
- 15 Модели постепенной формализации принятия решений при организации технологических процессов производства
- 16 Модели постепенной формализации принятия плановых решений на основе морфологического подхода

- 17 Методики системного анализа целей
- 18 Методики, базирующиеся на философских концепциях системы
- 19 Разработка методик структуризации целей
- 20 Анализ целей и функций в сложных многоуровневых системах
- 21 Структура товарно-денежного обращения
- 22 Мидиэкономическое моделирование
- 23 Диффузные (полевые) макроэкономические модели
- 24 Методика проектирования и развития системы управления предприятием (организацией)
- 25 Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (организации)
- 26 Анализ целей и функций системы управления предприятием (организацией)
- 27 Разработка (корректировка) организационной структуры предприятия (организации)
- 28 Система нормативно-методического обеспечения управления предприятием (организацией)
- 29 Информационные модели производственных систем

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Алексеева М. Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. - Москва: Юрайт, 2023 - 298 с

Л1.2 Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - Москва: Юрайт, 2023 - 562 с

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Иванов С. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов С. А. - Санкт-Петербург: ИЭО СПбУТУиЭ, 2021 - 87 с.

Л2.2 Ксенофонтова Т. Ю. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / Ксенофонтова Т. Ю., Суханова П. А. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2022 - 86 с.

### **8.3 Информационно-образовательные ресурсы**

- Э1 Образовательный портал СТИ НИЯУ МИФИ <https://edu.ssti.ru/>
- Э2 ЭБС НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru/>
- Э3 ЭБС издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- Э4 ЭБС elibrary <http://www.elibrary.ru/>
- Э5 ЭБС IBOOKS <http://ibooks.ru/>
- Э6 ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>
- Э7 ЭБС "Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза" <http://www.studentlibrary.ru/>



## 9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

## 10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

**Лабораторные работы.** Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

1. Цель работы: цель и задачи, решаемые в ходе проводимого исследования.
2. Теоретическая часть: основные законы, формулировки.
3. Экспериментальная часть: полученные результаты, графики, расчеты, расчет погрешности и т.п.
4. Вывод: заключение о проделанном исследовании и его результатах.
5. Приложения, при необходимости.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и лабораторных занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## 11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (3 семестр)

В течение 3 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): В.А. Андреев