

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.13** Теория систем и системный анализ

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++z090303-1\_23-15.plx

Кафедра:  Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки:  
(специализация) Искусственный интеллект в информационных системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	6	4	125	9	Экзамен
	РПД	6	4	125	9	
Итого	УП	6	4	125	9	
	РПД	6	4	125	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Яковлев В.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся представление о современной теории систем, о видах систем, применении изученных закономерностей для выработки системного подхода при принятии решений в профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- освоение основных понятий, терминологии, принципа функционирования систем;
- приобретение теоретических знаний по системному подходу к исследованию систем;
- формирование:

представления о месте и роли системного анализа в современном мире;

практических навыков по моделированию сложных систем в условиях неопределенности;

умений ставить цели исследования систем, строить математические модели систем, обоснованно

выбрать метод системного анализа в профессиональной деятельности;

умений и навыков решения типовых задач системного анализа, в том числе с использованием

прикладных математических пакетов.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Введение в специальность

Алгоритмизация и программирование

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Знать:</b> основные понятия и концепции теории систем и принципы системного анализа; основные подходы к изучению, описанию и моделированию систем.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Уметь:</b> идентифицировать и классифицировать системы; анализировать и обобщать сведения о системе, причинно-следственных и обратных связях, задержках реакции систем на внешние воздействия.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Владеть:</b> методами функционального и динамического моделирования систем и процессов.
--------------------------------------------------------------------------------------------

<b>ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Знать:</b> основы теории систем и системного анализа.
----------------------------------------------------------

<b>Уметь:</b> применять методы теории систем и системного анализа.
--------------------------------------------------------------------

<b>Владеть:</b> навыками моделирования систем.
------------------------------------------------

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основные понятия системного анализа	2				
Тема 1. Система как объект исследования Система: понятие, классификация, структура. Системные свойства. Системы и закономерности их функционирования и развития. Понятие системы как семантической модели. Классификация систем. Элемент. Среда. Подсистема. Количественные и качественные характеристики.		1	0,5	22	
Тема 2. Системный подход и системный анализ Принципы системного подхода. Системный и ситуационный подходы. Этапы системного подхода. Системный анализ как инструмент исследования сложных систем. Этапы построения системной модели объекта. Системный анализ и системный синтез. Математические модели системного анализа.		1	0,5	22	
Раздел 2. Моделирование сложных систем					
Тема 3. Основы теории управления Требования к управлению в системах. Управление с обратной связью. Наблюдаемость в динамических системах, устойчивость и структурная устойчивость. Модели оперативного управления. Функциональные, дивизионные, линейные, программно-целевые, матричные структуры. Степень соответствия решений состоянию системы, ценность информации, требования к управлению. Критерии ценности информации. Многокритериальные функционалы качества.		1,5	1	27	

Тема 4. Системный анализ при моделировании Принципы и структура системного анализа. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем. Система и ее свойства, дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Определение цели. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны). Методики анализа целей и функций систем управления.	1,5	1	27	
Тема 5. Основы оценки сложных систем Номинальные шкалы, шкалы порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютные шкалы. Показатели и критерии оценки системы (виды критериев качества, шкала уровней качества, показатели эффективности). Метод сценариев, экспертных оценок, метод Дельфи, дерево целей, морфологические методы. Методы качественного оценивания систем (использование теории полезности, оценка в условиях определенности и в условиях риска, оценка в условиях частичной и полной неопределенности, модели ситуационного управления). Теории Вальда, Сэвиджа, Лапласа; различия и особенности.	1	1	27	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	4	125	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	12,5		131,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
УК-1	1. Демонстрирует знание основных понятий и концепций теории систем, методов и принципов системного анализа. 2. Формулирует правила классифицировать систем, причинно-следственных и обратных связях, задержках реакции систем на внешние воздействия. 3. Демонстрирует навыки владения методами функционального и динамического моделирования систем и процессов в своей профессиональной деятельности.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Тестовые задания.
ОПК-6	1. Демонстрирует знания базовых основ теории систем и системного анализа.	1. Вопросы устного собеседования.

	<p>2. Формулирует правила применения методов теории систем и системного анализа.</p> <p>3. Демонстрирует способность использовать принципы прототипирования при реализации задач построения сложных систем.</p>	2.Тестовые задания.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. На все вопросы даны правильные ответы. Хорошо ориентируется в рекомендованном списке основной и дополнительной литературы.	
4 (хорошо)	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает не критичные неточности в ответе или решении задачи. На все вопросы теста даны правильные ответы, но допущены несущественные ошибки, не искажающие основную суть.	
3 (удовлетворительно)	Показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую последовательность изложения программного материала, но при этом владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Не на все вопросы теста даны правильные ответы, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание материала.	
2 (неудовлетворительно)	Не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных базовых понятий дисциплины и решении типовых практических задач. Не использует рекомендуемые источники. На вопросы теста не даны правильные ответы или предпринята попытка списывания. Не знаком с основной и дополнительной литературой.	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Понятие системы. Системы, подсистема, элемент, функция системы, внешняя среда, связи, ограничения, критерии, цель.
2	Классификация систем, особенности систем различных классов (информационных систем).

3	Системы классификации моделей. Анализ этих классификаций. На каких основаниях выполнены эти классификации?
4	Основные принципы системного анализа.
5	Почему моделирование является важнейшим методом познания, обучения и разработки искусственных систем?
6	Системный подход – методология проектирования, общая концептуальная основа, научный метод, метод анализа организаций, системное управление, исследование организаций.
7	Дайте определения описательных, математических информационных моделей. Структура системы (понятие, виды, типы связей, оптимальная структура). Структура системного анализа.
8	Проведите структурный анализ предложенной системы (декомпозиция, анализ, синтез).
9	Система и среда. Взаимодействие системы со средой и особенности исследования среды.
10	Закономерности систем, функционирования и развития систем, их осуществимости.
11	Системный подход с «системе». Как практически проверить, является ли рассматриваемая система системной?
12	Классификация методов моделирования систем.
13	Методы формализованного представления систем.
14	Анализ целей и функций. Стратифицирование.
15	Основы оценки сложных систем (шкалы измерения, показатели и критерии оценки систем).
16	Методы качественного оценивания систем (методы: «мозговая атака», типы сценариев, экспертных оценок и т.д.).
17	Принцип необходимого разнообразия Эшби.
18	Рабочие этапы реализации системного анализа.
19	Информационные системы с позиции системного анализа (понятие, история, перспективы).
20	Примеры моделей искусственного интеллекта.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Принцип системного подхода заключается

- в декомпозиции системы на подсистемы и элементы
- в выделении связей между элементами системы
- в рассмотрении объекта исследования как системы (правильный)

2. Моделирование – это

- процесс получения модели оригинального объекта
- процесс исследования объектов, систем или явлений путём изучения полученной модели или проведения экспериментов над ней, а также для дальнейшего прогнозирования состояния объекта при интересующих исследователя условиях (правильный)
- процесс замены оригинального объекта его имитацией с целью проведения экспериментов без ущерба оригиналу

3. Под эмерджентностью в системном анализе следует понимать

- новое свойство, возникающее в процессе функционирования системы, которым не обладают элементы системы по отдельности (правильный)
- способность системы возвращаться в состояние равновесия после влияния внешних возмущений
- часть внешней среды, для которой изучаемая система является подсистемой

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время подготовки устного ответа на экзамене – 30 минут.  
Использование любых гаджетов на экзамене не разрешается.

В течение семестра выполняются контрольные работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А.	Теория систем и системный анализ	Москва: Дашков и К	2018	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=342441">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=342441</a>
Мещерякова Г. П.	Теория систем и системный анализ	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202123">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202123</a>
Диязитдинова, А. Р., Кордонская, И. Б.	Общая теория систем и системный анализ	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/75394.html">https://www.iprbooks.hop.ru/75394.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Артюхин, Г. А.	Теория систем и системный анализ. Практикум принятия решений	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/73321.html">http://www.iprbooks.hop.ru/73321.html</a>
Яковлев, С. В.	Теория систем и системный анализ	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2014	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/63141.html">https://www.iprbooks.hop.ru/63141.html</a>
Воронцов, Ю. А.	Методические указания по курсу Теория систем и системный анализ (лекции, курсовая работа, учебная практика)	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2013	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/61766.html">https://www.iprbooks.hop.ru/61766.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)



### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine  
Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition  
Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  
PTC Mathcad 15  
MicrosoftOfficeProfessional 2013  
MicrosoftWindows 8

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду