

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++z090303-12_26-15.plx
Кафедра:	16 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	4	Экзамен
	РПД	6	4	125	9	4	
Итого	УП	6	4	125	9	4	
	РПД	6	4	125	9	4	

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, доцент

Яковлев В.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

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;
- о принципах и методах системного анализа, подходах к изучению, описанию и моделированию систем.

1.2 Задачи дисциплины:

- освоение основных понятий, терминологии, принципах 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;
 - 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:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать: основные понятия и концепции теории систем и принципы системного анализа; основные подходы к изучению, описанию и моделированию систем.
Уметь: идентифицировать и классифицировать системы; анализировать и обобщать сведения о системе, причинно-следственных и обратных связях, задержках реакции систем на внешние воздействия.
Владеть: методами функционального и динамического моделирования систем и процессов.
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;
Знать: основы теории систем и системного анализа.
Уметь: применять методы теории систем и системного анализа.
Владеть: навыками моделирования систем.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	
Раздел 1. Основы теории систем	2			
Тема 1. Основные понятия теории систем Понятие системы и ее свойства. Основные категории систем. Преобразования в системах. Типы шкал, фиксирующих преобразования в системах. Жизненный цикл систем. Возможности системы. Обобщенный показатель качества системы.		0,7	0,46	15
Тема 2. Законы функционирования и методы управления системами. Общие законы теории систем. Частные законы теории систем. Закономерности функционирования систем. Переходные процессы в системах. Принцип обратной связи и устойчивость систем. Управляемость системы. Достижимость системы. Методы и принципы управления в системах.		0,7	0,46	15
Раздел 2. Теоретические основы системного анализа				
Тема 3. Основные понятия системного анализа. Этапы развития системных представлений. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений. Системный подход как методология системного анализа. Системный подход к процессу принятия решений. Система предпочтений ЛПР. Системность как всеобщее свойство материи.		0,7	0,46	15
Тема 4. Методы анализа систем. Основные этапы и методы СА Методы экспертных оценок Методы типа сценариев и дерева целей. Морфологические методы. Ранжирование. Парное сравнение Множественные сравнения. Непосредственная оценка. Последовательное сравнение (метод Черчмена Акоффа). Методы Неймана-Моргенштерна и согласования оценок.	0,7	0,46	15	

Раздел 3. Основы оценивания сложных систем и процессов управления			
Тема 5. Оценивание сложных систем. 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	0,7	15
Тема 6. Системный анализ систем и процессов управления. Основные понятия управленческого решения. Условия принятия решений. Основные виды обеспечения процесса выработки и принятия решений. Методы выработки решений. Основные закономерности, принципы и правила выработки и принятия решений. Качество решений, Ошибки, допускаемые при выработке и принятии решений	0,7	0,46	15
Раздел 4. Моделирование систем			
Тема 7. Моделирование сложных систем. Основные понятия и этапы моделирования систем. Принципы и подходы к построению моделей. Классификация моделей систем. Многоуровневое моделирование сложных систем. Обобщенная модель элемента. Порядок моделирования сложных систем. Анализ сложной системы. Формализация задачи. Типовые проблемы, возникающие при исследовании. Планирование эксперимента.	0,7	0,46	15
Тема 8. Особенности моделирования экономических и технических систем. Общие положения по моделированию экономических и технических систем. Аналитические, имитационные и сетевые модели систем. Оценка точности и надежности результатов моделирования. Верификация моделей систем.	0,8	0,54	20
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	4	125
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5
Всего контактная работа и СР по дисциплине	12,5		131,5

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
УК-1	1. Показывает знание основных понятий и концепций теории систем, методов и принципов системного анализа. 2. Формулирует правила анализа и обобщения классификации систем, причинно-следственных и обратных связей, задержек реакции систем на внешние воздействия. 3. Демонстрирует навыки владения методами функционального и динамического моделирования систем и процессов в своей профессиональной деятельности.
ОПК-6	1. Показывает знания базовых основ теории систем и системного анализа. 2. Формулирует правила применения методов теории систем и системного анализа. 3. Демонстрирует способность использовать принципы прототипирования при реализации задач построения сложных систем.

6.2 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 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.	

	На вопросы не даны правильные ответы или предпринята попытка списывания. Не знаком с основной и дополнительной литературой.	
--	---	--

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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.
4	Основные принципы системного анализа.
5	Системный подход – методология проектирования, общая концептуальная основа, научный метод, метод анализа организаций, системное управление, исследование организаций.
6	Описательные, математические информационные модели. Структура системы (понятие, виды, типы связей, оптимальная структура). Структура системного анализа.
7	Проведите структурный анализ предложенной системы (декомпозиция, анализ, синтез).
8	Закономерности систем, функционирования и развития систем, их осуществимости.
9	Классификация методов моделирования систем.
10	Методы формализованного представления систем.
11	Анализ целей и функций. Стратифицирование.
12	Основы оценки сложных систем (шкалы измерения, показатели и критерии оценки систем).
13	Методы качественного оценивания систем (методы: «мозговая атака», типы сценариев, экспертных оценок и т.д.).
14	Рабочие этапы реализации системного анализа.
15	Основные категории систем. Преобразования в системах.
16	Типы шкал, фиксирующих преобразования в системах. Жизненный цикл систем.
17	Возможности системы. Обобщенный показатель качества системы.
18	Общие и частные законы теории систем. Закономерности функционирования систем.
19	Переходные процессы в системах. Принцип обратной связи и устойчивость систем. Управляемость системы.
20	Методы и принципы управления в системах.
21	Прогнозирование состояния систем, функционирующих в условиях неопределенности.
22	Прогнозирование критических ситуаций. Управление системами в условиях критического состояния.
23	Основные понятия управленческого решения. Условия принятия решений.
24	Методы выработки решений. Основные закономерности, принципы и правила выработки и принятия решений.
25	Качество решений, Ошибки, допускаемые при выработке и принятии решений.
26	Определение понятия "модель". Классификация моделей. Общие требования к моделям.
27	Структура моделей. Этапы моделирования. Значение и содержание этапа "постановка задачи".
28	Формализация задачи. Проверка модели.
29	Принципы и закономерности исследования и моделирования систем.
30	Аналитические, имитационные и сетевые модели экономических систем.
31	Оценка точности и надежности результатов моделирования. Верификация моделей экономических систем.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Проведите структурный анализ предложенной системы (декомпозиция, анализ, синтез).
2. Найти решение неструктурированной проблемы с использованием поиска наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
3. Решить задачу оценивания сложной системы в условиях неопределенности с использованием критерия среднего выигрыша.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Бабенышев, С. В., Матеров, Е. Н.	Системный анализ и исследование операций	Железнодорожск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России	2022	https://www.iprbookshop.ru/123097.html
Глушань, В. М.	Основы системного анализа. В 2 частях. Ч.1	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2022	https://www.iprbookshop.ru/125707.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Володько, А. В.	Статистическая теория систем	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/125971.html
В. П. Яковлев	ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА. Текст лекций: для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 01.03.02 — Прикладная математика и информатика 13.03.01 — Теплоэнергетика и теплотехника 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологий и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	http://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklimatiif/1681047174.pdf
Романова, А. Т.	Общая теория систем	Москва: Российский университет транспорта (МИИТ)	2021	https://www.iprbookshop.ru/122118.html

7.2 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

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

7.4 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