

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Математика и моделирование»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ» (Б1.В.ОД.2)

для направления

27.04.01 «Стандартизация и метрология»

по магистерской программе

«Испытания, сертификация и контроль качества»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Математика и моделирование»

Протокол № 8 от « 18 » мая 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой  
«Математика и моделирование»  
« 18 » мая 2016 г.



В.А. Ходаковский

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Математика и моделирование»

Протокол № 5 от « 27 » декабря 2018 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой  
«Математика и моделирование»  
« 27 » декабря 2016 г.



В.А. Ходаковский

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Математика и моделирование»

Протокол № 1 от « 30 » августа 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой  
«Математика и моделирование»  
« 30 » августа 2017 г.



В.А. Ходаковский

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Математика и моделирование»  
Протокол № 5 от «21» января 2015 г.

Заведующий кафедрой  
«Математика и моделирование»  
«21» января 2015 г.



В.А. Ходаковский

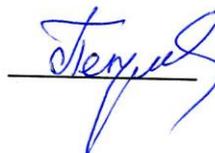
СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии  
факультета «Промышленное и  
гражданское строительство»  
«23» 01 2015 г.



Г.А. Богданова

Руководитель магистерской программы  
«22» 01 2015 г.



Т.М. Петрова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября 2014 г., приказ № 1412 по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология», по дисциплине «Теория систем и системный анализ».

Целью изучения дисциплины является обеспечение студентов основополагающими знаниями и умениями в области системного подхода и системного анализа, необходимыми для профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение теоретических знаний в области теории систем и системного анализа;
- приобретение практических навыков при использовании методов теории систем и системного анализа.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- методы общей теории систем, вообще, и методов системного анализа в сфере профессиональной деятельности по направлению «Бизнес-информатика»;
- основные понятия и рабочую терминологию теории систем и системного анализа, используемые в теории и практике;
- структуру исследовательского процесса в теории систем и системном анализе;
- принципы моделирования экономических систем;
- методы исследования открытых (экономических) систем;
- методики анализа целей и функций систем управления;
- процедуры выработки и принятия управленческих решений.

### **УМЕТЬ:**

- применять эти методы в профессиональной деятельности;
- разрабатывать аналитические экономико-математические модели и проводить поиск оптимального решения;
- использовать методы подготовки системных исследований, сбора и обработки данных;
- проводить экспертную оценку сложной системы;
- строить структурно-функциональные модели сложных организационных систем;

– строить шкалы, адекватные задаче измерения существенных переменных, включаемых в математическую модель системы (исследуемой конкретной ситуации).

**ВЛАДЕТЬ:**

– способностью применять методы общей теории систем и системного анализа в профессиональной деятельности.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК):**

– готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

*организационно-управленческая деятельность:*

– способность находить рациональные решения при создании продукции с учетом требований качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции и функционирования самого предприятия, участвовать в проведении маркетинга и подготовке бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий (ПК-13).

*научно-исследовательская деятельность:*

– способность создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации (ПК-19);

– владение проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией (ПК-20);

– владение методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, разработкой методики и технологии проведения экспериментов и испытаний, обработкой и анализом результатов, принятием решений, связанных с обеспечением качества продукции, процессов и услуг (ПК-21);

– способность к исследованию обобщенных вариантов решения проблем, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, нахождению компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности создания стандартов и обеспечения единства измерений (ПК-24).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» (Б1.В.ОД.2) относится к вариативной части и является обязательной.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	18	18
В том числе:		
– лекции (Л)	-	-
– практические занятия (ПЗ)	18	18
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	54	54
Контроль	-	-
Форма контроля знаний	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2	72 / 2

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	10	10
В том числе:		
– лекции (Л)	-	-
– практические занятия (ПЗ)	10	10
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	58	58
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2	72 / 2

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Тема 1.</b> Системы и закономерности их функционирования и развития	Различные подходы к определению системы. Deskриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Онтологический и гносеологический подходы к определению системы. Определение системы как потокового преобразователя. Принципы системности и комплексности. Классификация систем по уровню сложности (К. Боулдинг). Элемент, подсистема, среда, метасистема. Системные свойства. Свойство изоморфизма. Понятие морфологического и функционального объекта. Принцип моделирования. Свойство всеобщности систем. Свойства невещественности и физичности систем. Свойство эквипотенциальности систем. Системная иерархия. Понятие эмерджентного перехода. Свойство целеполагания систем. Цель и целеустремленные системы. Структура и функция системы. Связи и отношения. Линии связи. Анализ линий связи в очень большой системе (на примере информационных потоков организации). Устойчивость в замкнутых системах. Устойчивость в открытых системах – гомеостат. Метод «черного ящика» при анализе и проектировании систем.
2	<b>Тема 2.</b> Информационный подход к анализу систем	Понятие информации. Негэнтропийная трактовка информации. Основные понятия семиотики. Термодинамический и нетермодинамический подход к определению информации. Феноменологический и генологический анализ понятий информация и интеллект. Ограничение разнообразия. Системы как ограничение разнообразия.
3	<b>Тема 3.</b> Регулирование и управление	Понятие цели и закономерности целеобразования. Закономерности целеобразования; виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны). Методики анализа целей и функций систем управления. Регулирование в биологических, технических и социальных системах. Соединение систем. Переходные процессы. Соединение с обратной связью. Виды обратной связи. Технические системы с обратной связью. Основные положения теории автоматического регулирования. Понятие гомеостаза. Диссипативные системы. Системы с

		памятью. Адаптивные системы. Теория адаптивных систем. Биологические системы с обратной связью. Социальные системы с обратной связью. Интеллектуальные системы. Классификация систем по типу структуры. Сравнение иерархической и сетевой структур по критерию управляемости.
4	<b>Тема 4.</b> Закон необходимого разнообразия в системах управления	Виды регулирования. Формы представления структур целей: сетевая структура, иерархические структуры и страты. Обзор методик анализа целей и функций систем управления. Управление – определение понятия. Управляемость, достижимость, устойчивость. Принцип обратной связи. Информационный смысл понятия управления: Информация состояния, распорядительная информация, аналитическая информация. Управление в условиях риска. Риски проекта. Управление рисками.
5	<b>Тема 5.</b> Основы системного анализа	Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Принципы системности и комплексности в анализе сложных систем. Место моделирования в системном анализе. Виды моделей. Понятие математической модели. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Имитационное моделирование экономических процессов.
6	<b>Тема 6.</b> Методы и модели теории систем	Системный анализ в экономике. Метод экспертных оценок. Оптимальное планирование эксперимента. Поиск оптимального решения. Методология структурно-функционального моделирования (Structured Analysis and Design Technique) применительно к исследованию систем организационного управления. Применение методов системного анализа при решении изобретательских задач. Общие положения теории решения изобретательских задач. Алгоритм решения изобретательских задач.

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	<b>Тема 1.</b> Системы и закономерности их функционирования и развития	-	4	-	9
2	<b>Тема 2.</b> Информационный подход к анализу систем	-	4	-	9
3	<b>Тема 3.</b> Регулирование и управление	-	4	-	9

4	<b>Тема 4.</b> Закон необходимого разнообразия в системах управления	-	2	-	9
5	<b>Тема 5.</b> Основы системного анализа	-	2	-	9
6	<b>Тема 6.</b> Методы и модели теории систем	-	2	-	9
<b>Итого</b>		0	18	0	54

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	<b>Тема 1.</b> Системы и закономерности их функционирования и развития	-	2	-	10
2	<b>Тема 2.</b> Информационный подход к анализу систем	-	2	-	10
3	<b>Тема 3.</b> Регулирование и управление	-	2	-	10
4	<b>Тема 4.</b> Закон необходимого разнообразия в системах управления	-	2	-	10
5	<b>Тема 5.</b> Основы системного анализа	-	1	-	10
6	<b>Тема 6.</b> Методы и модели теории систем	-	1	-	8
<b>Итого</b>		0	10	0	58

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
1	<b>Тема 1.</b> Системы и закономерности их функционирования и развития	1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. 2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 848 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a> - Загл. с экрана.
2	<b>Тема 2.</b> Информационный подход к анализу систем	1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. 2. Микони, С.В. Теория принятия управленческих решений. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 448 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65957">http://e.lanbook.com/book/65957</a> - Загл. с экрана.
3	<b>Тема 3.</b> Регулирование и управление	1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. 2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : Финансы и статистика,

		2009. - 848 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a> - Загл. с экрана. 3. Микони, С.В. Теория принятия управленческих решений. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 448 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65957">http://e.lanbook.com/book/65957</a> - Загл. с экрана.
4	<b>Тема 4.</b> Закон необходимого разнообразия в системах управления	1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. 2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 848 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a> - Загл. с экрана.
5	<b>Тема 5.</b> Основы системного анализа	1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. 2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 848 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a> - Загл. с экрана.
6	<b>Тема 6.</b> Методы и модели теории систем	1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. 2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 848 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a> - Загл. с экрана.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. :

Финансы и статистика, 2009. - 848 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1049> - Загл. с экрана.

2. Микони, С.В. Теория принятия управленческих решений. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 448 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65957> - Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Микони, Станислав Витальевич. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив [Электронный ресурс] : учеб. пособие: для информац. спец. вузов / С. В. Микони. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 270 с.

2. Микони, Станислав Витальевич. Основы системного анализа : учеб. пособие / С. В. Микони, В. А. Ходаковский. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 142 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Система нормативов NORMACS [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.normacs.ru/>, свободный.

3. Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный.

4. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.

5. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gost.ru/>, свободный.

6. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://lanbook.com/>, свободный.

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- технические средства (персональные компьютеры, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- электронная информационно-образовательная среда Университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению «Стандартизация и метрология» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном, либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра, стандартной доской для работы с маркером). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 1-110.1, 1-110.2) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Разработчик программы, к.т.н., доцент  
«21» января 2015 г.



Р.С. Кударов