

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники  
и автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе  
**Т.П. ПЕТУХОВА**

(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” 20.... г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА** **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **«ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки  
**231000 – Программная инженерия**  
(код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа  
**Разработка программно-телеинформационных систем**  
(наименование профиля подготовки)

Степень выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Оренбург 2011

Рецензент:

Горбачев Д.В., декан факультета информационных технологий ГОУ ВПО «Оренбургский государственный институт менеджмента», кандидат технических наук, доцент

**Рабочая программа дисциплины «ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ» /сост. Н.А. Соловьев – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. – 14 с.**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части общенаучного цикла магистерской программы «Разработка информационно-телекоммуникационных систем» в 1 семестре обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.68 – Программная инженерия, утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 09.11.2009 № 543.

Составитель \_\_\_\_\_ Н.А. Соловьев  
(подпись)

25.04.2011 г.

© Соловьев Н.А., 2011  
© ГОУ ОГУ, 2011

## **Содержание**

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	5
4.2 Структура дисциплины.....	6
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия (семинары).....	7
4.5 Расчетно-графическое задание.....	7
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	8
5 Образовательные технологии.....	8
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	10
7.1 Основная литература.....	10
7.2 Дополнительная литература.....	10
7.3 Периодические издания.....	11
7.4 Интернет-ресурсы.....	11
7.5 Методические указания к лабораторным занятиям.....	11
7.6 Методические указания к практическим занятиям .....	11
7.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы. ....	11
7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	11
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	14

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины является овладение системным подходом к анализу сложных организационно-технических систем.

**Задачи:** углубить знания понятийного аппарата теории систем и системного анализа, овладеть методами системного подхода к исследованию информационно-телекоммуникационных систем, сформировать способность решать теоретико-игровые задачи системного анализа.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина относится к базовой части учебного цикла М.1 – Общенаучный цикл.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, сформированных программой высшего профессионального образования первого уровня по дисциплине «Основы теории принятия решений».

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения последующих курсов: «Методология научных исследований» (М.1.1.1), «Моделирование» (М.1.1.3), «Методы оптимизации» (М.1.2.1), «CASE - технологии разработки ИТКС» (М.2.3.1). Кроме того, знания и умения, полученные в настоящем курсе, используются при прохождении научно-исследовательской практики (М.3.1), в научно-исследовательской (М.3.2) и выпускной квалификационной работах (М.4).

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки:

**а) общекультурных (ОК):** способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК- 2);

**б) профессиональных (ПК):** умение проводить анализ решений с целью обеспечения качества объектов профессиональной деятельности (ПК-2); способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ (ПК -6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**иметь представление:**

– о современном состоянии научных знаний теории систем и системного анализа, перспективах и направлении их развития;

**знать:**

– определения, цели и задачи теории систем;  
– принципы, структуру и терминологию системного анализа;

- методы решений теоретико-игровых задач системного анализа;

**уметь:**

- формулировать цели системного анализа, критерии качества и эффективности информационно-телекоммуникационных систем;

- выбирать методы, методики и алгоритмы качественного и количественного оценивания систем;

- разрабатывать программные средства поддержки принятия решений в теоретико-игровых задачах системного анализа;

**владеть:**

- методами системного подхода к исследованию информационно-телекоммуникационных систем.

## 4 Содержание и структура дисциплины

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование	Содержание раздела	Форма текущ. контроля
1	Теория систем	Определения системы, виды системного представления объекта, свойства системы. Классификация систем. Структура системы, отношения координации и субординации, структурируемость. Основные принципы и закономерности исследования и моделирования систем. Описание системы: информационное, функциональное, морфологическое, теоретико-множественное. IDEF0 методология функционального описания систем. Понятия качества и эффективности системы. Мера сложности системы.	ЛР, К, Т
2	Системный анализ	Системы поддержки принятия решений (СППР). Основные принципы и этапы системного анализа. Исследование операций. Методы качественного оценивания систем. Методы морфологической и иерархической классификации. Энтропия системы и её свойства. Методы количественного оценивания систем. Оценивание систем.	ЛР, К, Т
3	Теория игр в системном анализе	Предмет и задачи теории игр. Запись матричной игры в виде платежной матрицы. Понятие о нижней и верхней цене игры. Решение игры в чистых стратегиях.	ЛР, К, Т

## 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Вид работы	Трудоемкость, ч	
	1 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	72	72
<b>Аудиторная работа</b>	28	28
Лекции (Л)	14	14
Практических занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа</b>	44	44
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	18	18
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	6	6
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	20	20
Подготовка и сдача экзамена		
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	Дифф. зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1-ом семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов			Внеауд. работа, СР	
		Всего	Аудиторная работа			
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теория систем	32	6		4	22
2	Системный анализ	18	4		4	10
3	Теория игр в системном анализе	22	4		6	12
	<i>Итого:</i>	72	14		14	44

#### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Построение функциональной модели СППР на основе BPwin	2
2	1,2	Построение функциональной модели данных СППР на основе ERwin	2
3	3	Разработка СППР на основе теоретико-игровой модели системного анализа	4
4	3	Тестирование разработанной СППР	2
5	1-3	Исследование характеристик СППР. Защита РГЗ (доклад + презентация)	4

#### **4.4 Практические занятия (семинары)**

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### **4.5 Расчетно-графическое задание**

Выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) является заключительным этапом освоения курса. Тема РГЗ – «Разработка программного средства поддержки принятия решений в теоретико-игровых задачах системного анализа».

Цель работы:

овладение навыками системного подхода к исследованию информационно-телекоммуникационных систем;

освоение методов формализованного описания сложных систем и оценка эффективности их функционирования;

закрепление знаний и развитие практических навыков анализа информационно-телекоммуникационных систем.

Для своевременного и качественного выполнения РГЗ следует придерживаться следующего плана его выполнения:

Выбрать объект анализа – инфраструктуру участка информационно-телекоммуникационной системы.

Построить модель объекта. Установить положительные и отрицательные факторы взаимного воздействия «объект–внешняя среда».

Определить целевую функцию объекта. Провести функциональное описание системы до 3-го уровня иерархии.

Выполнить морфологическое описание объекта до 4-го уровня иерархии. Дать характеристику структуры, элементов и связей объекта.

Выполнить информационное описание системы до 3-го уровня иерархии. Построить схему информационных потоков. Дать качественные и количественные характеристики информационных потоков.

Обосновать необходимость совершенствования объекта – сформулировать проблему. Предложить пути решения проблемы за счет изменения структуры топологии, иерархии отношений, дерева функций.

Оценить показатели качества и эффективности функционирования объекта.

Принять решение по результатам системного анализа. Обосновать актуальность разработки новой программной системы.

Сделать выводы.

#### **4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ разд.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Описание системы: информационное, функциональное, морфологическое, теоретико-множественное.	4
2	Энтропия системы и её свойства.	2

### **5 Образовательные технологии**

Образовательные технологии дисциплины реализуются посредством лекций и лабораторных занятий.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 54 процентов от объема аудиторных занятий.

#### **Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Проблемная лекция	4
	ЛР	Проектная технология	14
Итого:			18

### **6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

#### **6.2.1. Контрольные вопросы для самоподготовки**

##### **Раздел 1**

1. Определения системы, виды системного представления объекта.

2. Основные свойства системы, понятие элементов системы, подсистемы, метасистемы.
3. Классификация систем.
4. Структура системы, отношения координации и субординации, структурируемость.
5. Характеристика основных видов структуры системы.
6. Основные принципы и закономерности исследования и моделирования систем.
7. Понятие информации, синтаксический, семантический и прагматический аспекты понятия информации.
8. Информационное описание системы, осведомляющая, управляющая и преобразующая информация.
9. Назначение обратной связи в управлении системой. Примеры реализации обратной связи в организационно-технических системах.
10. Назначение функционального описания, его виды и характеристика.
11. Иерархия функционального описания, собственное функциональное пространство.
12. Функциональное описание системы в виде дерева функций (целей и задач).
13. IDEF0 методология функционального описания систем.
14. Назначение морфологического описания, характеристика элементов системы.
15. Иерархия морфологического описания, характеристика связей между элементами системы.
16. Теоретико-множественное описание системы.
17. Мера нечеткости состояний системы.
18. Мера сложности системы.

## Раздел 2

1. Основные принципы и этапы системного анализа.
2. Концепции систем поддержки принятия решений.
3. Классификация видов моделирования систем.
4. Методы качественного оценивания систем. Метод экспертных оценок.
5. Метод «дерево целей».
6. Методы морфологической и иерархической классификации.
7. Энтропия системы. Свойства энтропии системы.
8. Понятие качества системы, характеристика свойств, характеризующих качество.
9. Основные понятия теории эффективности. Показатели эффективности операции.
10. Теоретико-игровые задачи системного анализа.

## Раздел 3

1. Предмет и задачи теории игр.
2. Запись матричной игры в виде платежной матрицы.

3. Понятие о нижней и верхней цене игры.
4. Решение игры в чистых стратегиях.
5. Примеры игр.

### 6.2.3 Критерии оценки знаний, умений и навыков

Итоговой формой контроля знаний по дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в форме защиты РГЗ.

*Критерии выставления оценок:*

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он разработал программное средство согласно РГЗ, последовательно, четко и логически стройно представил доклад с использованием презентации, правильно обосновывает принятые решения, свободно справляется с дополнительными вопросами;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он разработал программное средство согласно РГЗ, грамотно излагает доклад и не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительные вопросы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он разработал программное средство согласно РГР, имеет знания только основного материала РГР, но не усвоил её деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении доклада, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполняет требования к уровню оценки «удовлетворительно».

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Апсин В. П. Специальные главы надежности и основы планирования экспериментов: учеб. пособие для вузов / В. П. Апсин, Е. В. Бондаренко, В. И. Рассоха ; М-: ГОУ ОГУ, 2009. - 135 с.
2. Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учеб. для студентов вузов / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский . - М. : Дашков и К ; Ростов-на-Дону : Наука-Спектр, 2009. - 224 с.
3. Савицкая Г. В. Теория анализа хозяйственной деятельности : учеб. пособие / Г. В. Савицкая. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 283 с.
4. Большаков А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учеб. пособие для вузов / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов . - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 522 с.
5. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель . - 4-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2007. - 208 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. **Анфилатов, В.С.** Системный анализ в управлении. /В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин – М.: «Финансы и статистика», 2002 г. – 369 с., 2003 г. – 404 с., 2006. - 368с. : ил. - ISBN 5-279-02435-X.
2. **Грешилов, А.А.** Математические методы принятия решений. – М: Изд. МГТУ, 2006. – с.580.
3. **Волкова, В.Н.** Основы теории систем и системного анализа: Учебник./ В.Н. Волкова, А.А. Денисов – Изд. 3-е, перераб. и дополн. – СПб.: Изд. СПбГПУ, 2003 – 520 с.
4. **Антонов, А.В.** Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2006, - 454 с.
5. **Васин А. А.** Исследование операций [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - М. : Академия, 2008. - 464 с.
6. **Качала, В. В.** Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие для вузов / В. В. Качала . - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 216 с.
7. **Колемаева В.А.** Математические методы и модели исследования операций [Текст] : учебник для вузов / под ред. В. А. Колемаева . - М. : ЮНИТИДАНА, 2008. - 592 с.
8. **Коробов П.Н.** Математическое программирование и моделирование экономических процессов: учебник для вузов / П. Н. Коробов . - 3-е изд. перераб. и доп. - СПб. : ДНК, 2006. - 376 с.

## 7.3 Периодическая литература

Библиотечный фонд содержит следующие журналы:

- «Информационные технологии»;
- «Открытые системы»;
- «Программные продукты и системы»;
- «Программная инженерия».

## 7.4 Интернет-ресурсы

1 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru))

2 Павлов С.Н. Теория систем и системный анализ. Электронная библиотека Попечительского совета мехмат факультета МГУ, 2003 г. – 134 с.  
<http://lib.mexmat/books/11719>

3 Радионов И.Б. Теория систем и системный анализ. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/radionov.html>

## 7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

Соловьев Н.А., Кузеняткина И.В., Поддубный Е.С. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине. (Электронное издание). <http://povt.osu.ru/>.

## **7.6 Методические указания к практическим занятиям**

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

## **7.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Соловьев Н.А., Чернопрудова Е.Н. Программные средства систем поддержки принятия решений. Учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. – 93 с.

## **7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

- Windows 2000;
- BPwin;
- ERwin
- Borland C++ Builder;
- Delphi 7.0;
- MS Visual Studio 2010.

# **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

## **8.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 14419, имеющей материально-техническое обеспечение:

- компьютер модели Intel Celeron-S -1шт.;
- монитор модели Samsung 793 DF – 1шт.;
- экран настенный стационарный – 1шт.;
- проектор модели Viewsonic PJ510 – 1шт.;
- источник бесперебойного питания – 1шт.;
- сервер модели Intel Xeon – 1шт.;
- сервер модели 2x DualCore AMD Opteron 2218 – 1шт.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ПОВТАС – ауд. №№ 14406 (а, б), 14422, 14423, 14424.

В компьютерных классах установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Celeron – 10шт.;
- мониторы модели Samsung 793 DF – 10шт.;
- принтер лазерный модели Canon LBP-3000 – 1шт.;
- проектор модели NEC PORTABLE PROJEKTOR VT46/G – 1шт.;
- экран настенный стационарный – 1шт.;
- источник бесперебойного питания – 10шт.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы дисциплины**  
Направление подготовки<sup>1</sup>: 231000.62 – Программная инженерия  
Шифр и наименование

Магистерская программа: Разработка информационно-телекоммуникационных систем  
Шифр и наименование

Дисциплина: Теория систем и системный анализ

Форма обучения: очная  
(очная,очно-заочная,заочная)

Учебный год 2011/2012

**РЕКОМЕНДОВАНА** на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

ПОВТАС " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:

профессор кафедры ПОВТАС

" \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
должность подпись расшифровка подписи дата

**ОДОБРЕНА** на заседании методической комиссии, протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г."

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

231000.62 – ПИ " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой<sup>2</sup> ПОВТАС " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

" \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
личная подпись расшифровка подписи дата

Декан (Директор)

Факультет информационных технологий " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
наименование факультета (института) личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в УСИТО под учетным номером \_\_\_\_ на правах учебно-методического электронного издания.

Начальник УСИТО " \_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.  
личная подпись расшифровка подписи дата

1

2

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

**Внесенные изменения на 2011/2012 учебный год  
УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебно-методической работе

**Т.П.ПЕТУХОВА**

(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” 20\_\_ г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на  
данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии, протокол № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 20\_\_ г."

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой\* \_\_\_\_\_  
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий кафедрой\* \_\_\_\_\_  
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки\*\*

личная подпись расшифровка подписи дата  
Декан (Директор) \_\_\_\_\_  
наименование факультета (института) личная подпись расшифровка подписи дата

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ дисциплин  
Начальник УСИТО \_\_\_\_\_

личная подпись расшифровка подписи дата

\* - при внесении изменений в разделы 1-4 рабочей программы

\*\* - при внесении изменений в п. 7.1-7.4 рабочей программы