

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
**«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Теория больших систем»**

Направление подготовки: **27.04.03 «Системный анализ и управление»**

Направленность(профиль): **«Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах»**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург  
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория больших систем» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.04.03 «Системный анализ и управление» и магистерской программы подготовки «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: к.т.н., доцент Л.В. Боброва, заведующая кафедрой информационных технологий и безопасности

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол № 1.

# **1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*Целью* освоения учебной дисциплины является изучение методов и формирование практических навыков применения методологии научного исследования больших (сложных) систем, а также методов практического применения изученных положений в процессе подготовки и принятия управленческих решений при реализации организационно-управленческой деятельности в больших системах с использованием современных информационных технологий.

*Задачей* изучения дисциплины является формирование у магистрантов профессиональных компетенций по данному направлению подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Предметом изучения дисциплины являются: методы, подходы, процедуры и алгоритмы описания, формализации и исследования больших (сложных) технических и социально-экономических систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *профессиональные компетенции*

- способность применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов управления, информационных и интеллектуальных технологий (ПК-1);

- способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными управляемыми объектами в различных отраслях (ПК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

## ***Знать:***

- методы постановки задач, формализации, исследования больших (сложных) систем;

- методы планирования и проведения вычислительного эксперимента по ис-

следованию больших систем;

- математическое описание, методы моделирования больших (сложных) систем и протекающих в них процессов;

- основные понятия и методы оценки больших (сложных) систем применительно к задачам управления и принятия решений;

- методологию математического моделирования больших (сложных) систем;

***Уметь:***

- разрабатывать математические модели больших (сложных) систем и процессов, методы их исследования на основе системного анализа;

- применять информационные технологии и программные продукты при решении задач исследования больших систем;

- выбирать методы математического моделирования больших систем;

- проводить вычислительные эксперименты в рамках поставленной задачи;

***Владеть:***

- навыками постановки цели, задач и формализации научного исследования больших (сложных) систем;

- навыками выбора методов научного исследования больших систем;

- навыками моделирования и работы с универсальными и специальными пакетами прикладных программ при исследовании больших систем.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Теория больших систем» основывается на навыках логико-методологического анализа научного исследования, полученных при изучении предшествующих базовых дисциплин «Философские проблемы науки и техники», «Современные проблемы системного анализа и управления», «Математическое моделирование», «Методы многокритериальной оптимизации», «Теория принятия решений (дополнительные главы)», «Структурный анализ и синтез систем».

Дисциплина служит методологической основой для освоения смежных дисциплин профессионального цикла, научно-исследовательской работы и написания магистерской диссертации.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модулей и номера тем учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Зачёт (экзамен)
1	Введение.	9/0,25	1			8		
2	Раздел 1. Большая (сложная) система и ее свойства.	36/1	1	1		34		
3	Раздел 2. Проблемы управления большой (сложной) системой.	18/0,5	1	1		16		
4	Раздел 3. Методы исследования больших (сложных) организационно-технических систем.	18/0,5		1		17		
5	Раздел 4. Перспективные системы поддержки принятия управленческих решений в больших (сложных) системах.	9/0,25		1		8		
	Курсовая работа	18/0,5		2		16		
	<b>Всего</b>	<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>	<b>ЭКЗ.</b>

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение.	Предмет и задачи дисциплины. Основные этапы возникновения и становления системного подхода. Возникновение и развитие системных идей. Роль и место больших (сложных) систем в деятельности общества и развитии человеческой цивилизации. Особенности описания, формализации и исследования больших (сложных) систем. Ограниченность информации о функционировании большой системы.
2.	Большая (сложная) система и ее свойства.	Понятие «система». Понятийный (категориальный) аппарат системного подхода. Свойства системы. Системообразующие факторы. Особенности большой системы при ее описании и формализации. Типология больших систем. Проблема построения классификации больших систем. Характеристика больших (сложных) систем. Структура и организация большой системы.
3.	Проблемы управления большой (сложной) системой.	Общая характеристика управления. Принципы управления большой (сложной) организационно-технической системой. Требования к управлению. Управление и информационные процессы управления. Информационные характеристики больших (сложных) систем управления. Количество и качество информации.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
4.	Методы исследования больших (сложных) организационно-технических систем.	Иерархическая структура свойств и показателей большой (сложной) организационно-технической системы. Методы нормирования показателей. Методы оценки весомости (значимости) показателей. Оценка вариантов большой (сложной) системы по совокупности качественных показателей. Оценка вариантов большой (сложной) системы по совокупности качественных и количественных показателей.
5.	Принятие решений в больших (сложных) организационно-технических системах.	Основы выработки и принятия управленческих решений. Организационно-методологические основы процесса выработки решения. Логико-эвристические и экспертные методы обоснования решений. Характеристика математических методов обоснования решений. Оценочные методы обоснования решений. Оптимизационные методы обоснования решений.
6.	Перспективные системы поддержки принятия управленческих решений в больших (сложных) системах.	Концепция управления знаниями в предметной области. Современные взгляды на методы формализации знаний в предметной области. Логические модели. Сетевые модели. Вычислительные технологии в интеллектуальных системах новых поколений. Основы теории нейронных сетей. Эволюционные методы в системах управления.
7.	Заключение.	Рекомендации по дальнейшему овладению дисциплиной. Роль методов исследования больших (сложных) систем.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольных работ**

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

### **5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

Типология больших систем. Проблема построения классификации больших систем.

Управление и информационные процессы управления.

Оценка вариантов большой (сложной) системы по совокупности качественных показателей.

### **5.3. Перечень методических рекомендаций**

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

#### **5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Характеристика математических методов обоснования решений.
2. Оценочные и оптимизационные методы обоснования решений.
3. Предмет и задачи дисциплины.
4. Основные этапы возникновения и становления системного подхода. Возникновение и развитие системных идей.
5. Роль и место больших (сложных) систем в деятельности общества и развитии человеческой цивилизации.
6. Особенности описания, формализации и исследования больших (сложных) систем.
7. Ограниченность информации о функционировании большой системы.
8. Понятие «система». Понятийный (категориальный) аппарат системного подхода.
9. Свойства системы. Системообразующие факторы.
10. Особенности большой системы при ее описании и формализации.
11. Типология больших систем.
12. Проблема построения классификации больших систем.
13. Характеристика больших (сложных) систем.
14. Структура и организация большой системы.
15. Общая характеристика управления.
16. Принципы управления большой (сложной) организационно-технической системой.
17. Требования к управлению.
18. Управление и информационные процессы управления.
19. Информационные характеристики больших (сложных) систем управления.
20. Количество и качество информации.
21. Иерархическая структура свойств и показателей большой (сложной) организационно-технической системы.
22. Методы нормирования показателей.
23. Методы оценки весомости (значимости) показателей.
24. Оценка вариантов большой (сложной) системы по совокупности качественных показателей.
25. Оценка вариантов большой (сложной) системы по совокупности качественных и количественных показателей.
26. Основы выработки и принятия управленческих решений.
27. Организационно-методологические основы процесса выработки решения.
28. Логико-эвристические и экспертные методы обоснования решений.
29. Характеристика математических методов обоснования решений.
30. Оценочные методы обоснования решений.

31. Оптимизационные методы обоснования решений.
32. Концепция управления знаниями в предметной области.
33. Современные взгляды на методы формализации знаний в предметной области.
34. Логические модели.
35. Сетевые модели.
36. Вычислительные технологии в интеллектуальных системах новых поколений.
37. Основы теории нейронных сетей.
38. Эволюционные методы в системах управления.
39. Рекомендации по дальнейшему овладению дисциплиной.
40. Роль методов исследования больших (сложных) систем.

## **. 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература**

- 1 Букин Д. Н. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : Учебное пособие / Букин Д. Н., 2013, Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование. - 73 с.  
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11351>
- 2 Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : Учебник / Вдовин В. М., 2013, Дашков и К. - 644 с.  
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14101>
- 3 Данелян Т. Я. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : Учебное пособие / Данелян Т. Я., 2011, Евразийский открытый институт. - 303 с.  
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10867>
- 4 Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : Учебное пособие / Клименко И. С., 2014, Российский новый университет. - 264 с.  
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>
- 5 Силич В. А. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : Учебное пособие / Силич В. А., 2011, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 276 с.  
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13987>



## **б) Дополнительная литература**

- 1 Андрющенко В. А. Теория систем автоматического управления : учеб. пособие для вузов / В. А. Андрющенко, 1990, Изд-во ЛГУ. - 251, [1] с.
- 2 Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный учебник] : Учебное пособие / Волкова В. Н., 2013, Финансы и статистика. - 847 с.  
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/12450>

## **в) Программное обеспечение**

- операционные системы Microsoft Windows;
- стандартные офисные программы Microsoft Office и OpenOffice; Math Soft Apps; MatLab 6.5;
- пакет обучающих программ к виртуальным лабораторным работам LabWorks Supervisor Workplace 1.2;
- портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>;
- федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
- федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем модулей студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

### **9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **10.1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

## **10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

– Технология мультимедиа в режиме диалога.

– Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

– Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

4.Библиотека.

5.Справочно-правовая система Консультант Плюс.

6.Электронная информационно-образовательная среда университета.

7.Локальная сеть с выходом в Интернет.

## **12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 1 – 2	0 – 15
Контрольный тест к теме 3	0 – 15
Контрольный тест к теме 4	0 – 15
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
<b>Всего</b>	<b>0 – 100</b>

### **Балльная шкала оценки**

итог	баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Не удовлетворительно	0 – 50

### **Оценка по контрольной работе**

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17

удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

<b>Бонусы</b>	<b>баллы</b>
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рац. предложения)	0 - 50

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ПК-1</b>	способность применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов управления, информационных и интеллектуальных технологий
<b>ПК-5</b>	способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными управляемыми объектами в различных отраслях

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Раздел 1	ПК-1, ПК-5	Практическая работа Контрольный тест 1
<b>2</b>	Раздел 2	ПК-1, ПК-5	Практическая работа Контрольный тест 2
<b>3</b>	Раздел 3	ПК-1, ПК-5	Практическая работа Контрольный тест 3
<b>4</b>	Раздел 4	ПК-1, ПК-5	Практическая работа Контрольный тест 4
<b>7</b>	<b>Итого</b>	ПК-1, ПК-5	Контрольная работа Практические работы Итоговый контрольный тест

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	<p>Знать: (ПК-1,5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы постановки задач, формализации, исследования больших (сложных) систем;</li> <li>- методы планирования и проведения вычислительного эксперимента по исследованию больших систем;</li> <li>- математическое описание, методы моделирования больших (сложных) систем и протекающих в них процессов;</li> <li>- основные понятия и методы оценки больших (сложных) систем применительно к задачам управления и принятия решений;</li> <li>- методологию математического моделирования больших (сложных) систем;</li> </ul>	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Второй этап	<p>Уметь: (ПК-1,5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать математические модели больших (сложных) систем и процессов, методы их исследования на основе системного анализа;</li> <li>- применять информационные технологии и программные продукты при решении задач исследования больших систем;</li> <li>- выбирать методы математического моделирования больших систем;</li> <li>- проводить вычислительные эксперименты в рамках поставленной задачи;</li> </ul>	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
Третий этап	<p>Владеть (ПК-1,5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки цели, задач и формализации научного исследования больших (сложных) систем;</li> </ul>	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора методов научно-исследования больших систем;</li> <li>- навыками моделирования и работы с универсальными и специальными пакетами прикладных программ при исследовании больших систем.</li> </ul>				

#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 1 – 2	0 – 15
Контрольный тест к теме 3	0 – 15
Контрольный тест к теме 4	0 – 15
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
<b>Всего</b>	<b>0 – 100</b>

#### Балльная шкала оценки

итог	баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Не удовлетворительно	0 – 50

#### 5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

##### 5.1. Типовые варианты задания на курсовую работу

Типология больших систем. Проблема построения классификации больших систем.

Управление и информационные процессы управления.

Оценка вариантов большой (сложной) системы по совокупности качественных показателей

##### 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:

- a) среда;
- b) подсистема;
- c) компоненты.

2. Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

- a) компонент;
- b) наблюдатель;
- c) элемент;
- d) атом.

3. Компонент системы- это:

- a) часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель;
- b) предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения;
- c) средство достижения цели;
- d) совокупность однородных элементов системы.

4. Ограничение системы свободы элементов определяют понятием

- a) критерий;
- b) цель;
- c) связь;
- d) страта.

5. Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием



- a) устойчивость;
  - b) развитие;
  - c) равновесие;
  - d) поведение.
6. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это
- a) синергия;
  - b) агрегирование;
  - c) иерархия.
7. Сетевая структура представляет собой
- a) декомпозицию системы во времени;
  - b) декомпозицию системы в пространстве;
  - c) относительно независимые, взаимодействующие между собой подсистемы;
  - d) взаимоотношения элементов в пределах определённого уровня;
8. Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде взаимодействующих подсистем, называется
- a) стратой;
  - b) эшеленом;
  - c) слоем.
9. Какого вида структуры систем не существует
- a) с произвольными связями;
  - b) горизонтальной;
  - c) смешанной;
  - d) матричной.

### **6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- 6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4.Производится идентификация личности студента.
- 6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.