

год начала подготовки 2018

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FA374E9329E4F1A569EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действителен до: 12.02.2018

**АНО ВО «Российский новый университет»**

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»  
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики и сферы обслуживания

**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**

Теория систем и системный анализ  
(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике  
(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 февраля 2018 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики и сферы обслуживания  
(название кафедры)

к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец  
2018 год

## 1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по теории систем и системному анализу и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики в экономике.

Изучение учебной дисциплины направлено на получение общих сведений о предмете теория систем и системный анализ и приобретение теоретических знаний по системному подходу к исследованию систем, практических навыков по исследовании систем методами системного анализа, освоение теоретических положений и закономерностей построения и функционирования сложных систем, освоение методологических принципов анализа и синтеза сложных систем; практическое освоение студентами алгоритмов исследования методами системного анализа сложных систем различных типов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина Теория систем и системный анализ относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.13).

Содержание учебной дисциплины тесно связано с логикой и содержанием других изучаемых дисциплин:

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: Математика, Информационные системы и технологии;

-после изучения данной дисциплины изучается: Математическое и имитационное моделирование, Интеллектуальные информационные системы, Исследование операций и методы оптимизации, Управление информационными системами.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 3 курсе в 5 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-2. Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

### Планируемые результаты освоения компетенций

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
<p align="center"><b>ОПК-2</b></p> <p>Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.</p>	<p align="center">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов В1(ОПК-2);</li> <li>- навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования В2(ОПК-2);</li> <li>- методами работы с программными средствами для документирования процесса и результатов анализа постановок задач из различных предметных областей В3(ОПК-2);</li> <li>- способностью соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов В4(ОПК-2);</li> <li>- навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов. В5(ОПК-2);</li> <li>- навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. В6(ОПК-2).</li> </ul> <p align="center">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем</li> </ul>

	<p>социально-экономических задач и процессов У1(ОПК-2);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования У2(ОПК-2);</li> <li>- анализировать постановки задач из различных предметных областей с использованием методов системного анализа и математического моделирования У3(ОПК-2);</li> <li>- соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов У4(ОПК-2);</li> <li>- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. У5(ОПК-2);</li> <li>- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. У6(ОПК-2).</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые подходы к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов З1(ОПК-2);</li> <li>- методы системного анализа и математического моделирования для анализа социально-экономических задач и процессов З2(ОПК-2);</li> <li>- основные понятия, классы задачи методы их решения в области исследования операций и методов оптимизации, математической логики и дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, численных методов, теории алгоритмов, теории систем и системного анализа З3(ОПК-2);</li> <li>- культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов З4(ОПК-2);</li> <li>- методологию решения задач в предметной области с использованием моделирования, формализации и структурирования. З5(ОПК-2);</li> <li>- базу теории систем, основные понятия и определения систем, структуру и общие свойства систем, факторы влияния внешней среды. З6(ОПК-2).</li> </ul>

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С  
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА  
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Дисциплина предполагает изучение 6 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

**Общий объем учебной дисциплины**

№	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем					СР	Контроль
			В з.е.	В часах	Всего	Лекции	Пр	КоР	Зачет		
1	Заочная	2 сессия, 2 курс	1	36	4	4				32	
		1 сессия, 3 курс	2	72	6		4	1,7	0,3	62,3	3,7
	Итого		3	108	10	4	4	1,7	0,3	94,3	3,7

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий  
заочная форма**

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					СР	Контроль	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Пр	КоР	Зачет			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Системы и закономерности их функционирования и развития. Переходные процессы. Принцип обратной связи. <u>Методы и модели теории систем.</u> Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем.	9		1				8		B1(ОПК-2) У1(ОПК-2) 31(ОПК-2) 32(ОПК-2)
2	Основы системного анализа. Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе; принципы системности и комплексности. Принцип моделирования; типы шкал. Информационный подход к анализу систем. Декомпозиция и агрегирование систем.	13		1				12		B1(ОПК-2) У1(ОПК-2) 31(ОПК-2) 32(ОПК-2)
3	Понятие цели и закономерности целеобразования: 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.	9	1					8		B3(ОПК-2) B4(ОПК-2) У4(ОПК-2) У3(ОПК-2) 34(ОПК-2)
4	Соотношения категорий типа событие, явление, поведение. Функционирование систем в условиях неопределенности; управление в условиях риска. Исследование систем методами операционного исчисления. Типы элементарных звеньев (простейших элементов)	9	1	1				8		B3(ОПК-2) B4(ОПК-2) У4(ОПК-2) У3(ОПК-2) 35(ОПК-2) B4(ОПК-2) B6(ОПК-2)

	в системах.									
5	Конструктивное определение экономического анализа; системное описание экономического анализа; модель как средство экономического анализа. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.	11	1		1			10		V3(ОПК-2) V4(ОПК-2) У4(ОПК-2) У3(ОПК-2) 35(ОПК-5) B5(ОПК-5)
6	Экономическая система как сложная система. Моделирование сложных систем. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы. Моделирование сложных и экономических систем. Развитие систем организационного управления.	9	1	1				8		B2(ОПК-2) У2(ОПК-2) У5(ОПК-1) У6(ОПК-5) 34(ОПК-2) 35(ОПК-2) 36(ОПК-2)
	Зачет	11,7	2			1,7	0,3	6	3,7	
	ИТОГО	108	10	4	4	1,7	0,3	94,3	3,7	

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Содержание раздела, темы
1	2	3
1.	Системы и закономерности их функционирования и развития. Переходные процессы. Принцип обратной связи. <u>Методы и модели теории систем.</u> Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем.	<p>Введение в теорию систем. Информационный подход к анализу систем: основные понятия информации; дискретная и непрерывная информация; меры информации; другие аспекты информации; данные. Основные принципы и процессы функционирования систем. Структуры систем и их классификация. Функционирование систем в условиях неопределенности. Синтез систем. Моделирование. Классификация моделей. Моделирование управляющих и адаптивных систем. Основные понятия теории систем: система, элемент системы, сложная система, прямые и обратные связи. Аналитическое и графическое представление систем. Свойства систем.</p> <p><b>Литература:</b> Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>
2.	Основы системного анализа. Deskриптивные и конструктивные определения в системном анализе; принципы системности и комплексности. Принцип моделирования; типы шкал. Информационный подход к анализу систем. Декомпозиция и агрегирование систем.	<p>Введение в системный анализ. Основы системного анализа: система и ее свойства. Основные принципы системного анализа. Типы шкал. Классификация систем по способу преобразования входных воздействий. Анализ и синтез как основные методы исследования систем. Способы исследования систем.</p> <p><b>Литература:</b> Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>

3.	<p>Понятие цели и закономерности целеобразования: 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.</p>	<p>Закономерности целеобразования в системном анализе. Понятие цели и целеобразования. Виды и формы представления структур целей. Анализ целей и функций систем управления. Развитие систем организационного управления.</p> <p><b>Литература:</b> Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>
4.	<p>Соотношения категорий типа событие, явление, поведение. Функционирование систем в условиях неопределенности; управление в условиях риска. Исследование систем методами операционного исчисления. Типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.</p>	<p>Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция системы. Операционные управления.</p> <p>Передаточные функции элементарных звеньев. Схема исследования систем с использованием преобразования Лапласа. Исследование реакции систем на периодические возмущения. Резонансные явления в системах.</p> <p><b>Литература:</b> Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>
5.	<p>Конструктивное определение экономического анализа: системное описание экономического анализа; модель как средство экономического анализа. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.</p>	<p>Системный подход в экономическом анализе. Модель как средство экономического анализа. Аналитические экономико-математические модели: принципы разработки. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы. Методы организации сложных экспертиз. Анализ информационных ресурсов. Имитационное моделирование сложных систем. Метод статистических испытаний. Метод обратной функции. Оценка характеристик системы на ее имитационной модели.</p> <p><b>Литература:</b> Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>
6.	<p>Экономическая система как сложная система. Моделирование сложных систем. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы. Моделирование сложных и экономических систем. Развитие систем организационного управления.</p>	<p>Экономическая система как подсистема систем "ресурсы" и "общество". Экономическая система как относительно обособленная система. Классификация систем с точки зрения учета динамики процессов. Динамические преобразования. Преобразователи запаздывания и задержки. Производственные функции и их типы. Исследование связей между элементами системы на основе балансовых моделей. Модель Леонтьева расширенного воспроизводства. Модели, учитывающие лаги в инвестиционном процессе.</p> <p>Управление в сложных системах. Синтез подсистемы управления в системе. Оптимальное управление сложными системами. Динамическое программирование. Система управления как информационная система. Информационные аспекты исследования сложных систем. Основные понятия теории информации. Энтропия систем. Количество информации. Относительная энтропия. Схема передачи информации между системами. Способы кодирования информации. Понятие о способах кодирования, исправляющих ошибки.</p> <p><b>Литература:</b> Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>

### Планы практических занятий

#### Тема 1. Понятие цели и закономерности целеобразования.

*1. Определение цели.*

Закономерности целеобразования в системном анализе.

*2. Виды и формы представления структур целей.*

Сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны.

*3. Методики анализа целей и функций систем управления.*

Анализ целей и функций систем управления. Развитие систем организационного управления.

**Тема 2.** *Соотношения категорий типа событие, явление, поведение.*

*Функционирование систем в условиях неопределенности.*

*1. Управление в условиях риска.*

Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция системы..

*2. Исследование систем методами операционного исчисления.*

Операционные управления. Схема исследования систем с использованием преобразования Лапласа..

*3. Типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.*

Передаточные функции элементарных звеньев. Исследование реакции систем на периодические возмущения. Резонансные явления в системах.

**Тема 3.** *Конструктивное определение экономического анализа.*

*1. Системное описание экономического анализа.*

Системный подход в экономическом анализе. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы. Методы организации сложных экспертиз. Анализ информационных ресурсов.

*2. Модель как средство экономического анализа..*

Модель как средство экономического анализа. Аналитические экономико-математические модели: принципы разработки.

*3. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.*

Имитационное моделирование сложных систем. Метод статистических испытаний. Метод обратной функции. Оценка характеристик системы на ее имитационной модели.

**Тема 4.** *Экономическая система как сложная система.*

*1. Моделирование сложных систем.*

Экономическая система как подсистема систем "ресурсы" и "общество". Экономическая система как относительно обособленная система. Классификация систем с точки зрения учета динамики процессов. Динамические преобразования. Преобразователи запаздывания и задержки. Информационные аспекты исследования сложных систем. Основные понятия теории информации. Энтропия систем. Количество информации. Относительная энтропия. Схема передачи информации между системами. Способы кодирования информации. Понятие о способах кодирования, исправляющих ошибки.

*2. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы..*

Производственные функции и их типы. Исследование связей между элементами системы на основе балансовых моделей..

*3. Моделирование сложных и экономических систем.*

Модель Леонтьева расширенного воспроизводства. Модели, учитывающие лаги в инвестиционном процессе.

*4. Развитие систем организационного управления.*

Управление в сложных системах. Синтез подсистемы управления в системе. Оптимальное управление сложными системами. Динамическое программирование. Система управления как информационная система.

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

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме:

**изучения:**

- первоисточников,
- дат и событий,
- терминологии.

**ответов:**

- на вопросы для самопроверки,

**подготовки:**

- сообщений,
- рефератов,
- презентаций.

**решений:**

- заданий,
- тестов.

### **6.1. Задания для приобретения, закрепления и углубления знаний.**

#### **6.1.1 Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:**

Общая теория систем (ОТС) — научная дисциплина, изучающая самые фундаментальные понятия и аспекты систем. Она изучает различные явления, отвлекаясь от их конкретной природы и основываясь лишь на формальных взаимосвязях между различными составляющими их факторами и на характере их изменения под влиянием внешних условий, при этом результаты всех наблюдений объясняются лишь взаимодействием их компонентов, например характером их организации и функционирования, а не с помощью непосредственного обращения к природе вовлечённых в явления механизмов (будь они физическими, биологическими, экологическими, социологическими, или концептуальными).

Система — множество элементов находящихся в отношениях или связях друг с другом, образующая целостность или органическое единство (толковый словарь).

Система — это полный, целостный набор элементов (компонентов), взаимосвязанных и взаимодействующих между собой так, чтобы могла реализоваться функция системы.

Функциональное представление систем — выделение совокупности функций (целенаправленных действий) системы и её компонентов направленное на достижение определённой цели.

Макроскопическое представление — понимание системы как нерасчленимого целого, взаимодействующего с внешней средой.

Микроскопическое представление основано на рассмотрении системы как совокупности взаимосвязанных элементов. Оно предполагает раскрытие структуры системы.

Иерархическое представление основано на понятии подсистемы, получаемом при разложении (декомпозиции) системы, обладающей системными свойствами, которые следует отличать от её элемента — неделимого на более мелкие части (с точки зрения решаемой задачи). Система может быть представлена в виду совокупностей подсистем различных уровней, составляющую системную иерархию, которая замыкается снизу только элементами.

Процессуальное представление предполагает понимание системного объекта как динамического объекта, характеризующегося последовательностью его состояний во времени.

Компонент — любая часть системы, вступающая в определённые отношения с другими частями (подсистемами, элементами).

Элементом системы является часть системы с однозначно определёнными свойствами, выполняющие определённые функции и не подлежащие дальнейшему



разбиению в рамках решаемой задачи (с точки зрения исследователя).

Под структурой системы понимается устойчивое множество отношений, которое сохраняется длительное время неизменным, по крайней мере в течение интервала наблюдения. Структура системы опережает определенный уровень сложности по составу отношений на множестве элементов системы или что эквивалентно, уровень разнообразия проявлений объекта.

Связи — это элементы, осуществляющие непосредственное взаимодействие между элементами (или подсистемами) системы, а также с элементами и подсистемами окружения.

Связь — одно из фундаментальных понятий в системном подходе. Система как единое целое существует именно благодаря наличию связей между ее элементами, т.е., иными словами, связи выражают законы функционирования системы. Связи различают по характеру взаимосвязи как прямые и обратные, а по виду проявления (описания) как детерминированные и вероятностные.

Прямые связи предназначены для заданной функциональной передачи вещества, энергии, информации или их комбинаций — от одного элемента к другому в направлении основного процесса.

Обратные связи, в основном, выполняют осведомляющие функции, отражая изменение состояния системы в результате управляющего воздействия на нее. Открытие принципа обратной связи явилось выдающимся событием в развитии техники и имело исключительно важные последствия. Процессы управления, адаптации, саморегулирования, самоорганизации, развития невозможны без использования обратных связей.

Критерии — признаки, по которым производится оценка соответствия функционирования системы желаемому результату (цели) при заданных ограничениях.

Эффективность системы — соотношение между заданным (целевым) показателем результата функционирования системы и фактически реализованным.

Функционирование любой произвольно выбранной системы состоит в переработке входных (известных) параметров и известных параметров воздействия окружающей среды в значения выходных (неизвестных) параметров с учетом факторов обратной связи.

Вход — все, что изменяется при протекании процесса (функционирования) системы.

Выход — результат конечного состояния процесса.

Процессор — перевод входа в выход.

Ограничение — обеспечивает соответствие между выходом системы и требованием к нему, как к входу в последующую систему — потребитель. Если заданное требование не выполняется, ограничение не пропускает его через себя. Ограничение, таким образом, играет роль согласования функционирования данной системы с целями (потребностями) потребителя.

Определение функционирования системы связано с понятием «проблемной ситуации», которая возникает, если имеется различие между необходимым (желаемым) выходом и существующим (реальным) входом.

Проблема — это разница между существующей и желаемой системами. Если этой разницы нет, то нет и проблемы.

Решить проблему — значит скорректировать старую систему или сконструировать новую, желаемую.

Состоянием системы называется совокупность существенных свойств, которыми система обладает в каждый момент времени.

Детерминированная (жесткая) связь, как правило, однозначно определяет причину и следствие, дает четко обусловленную формулу взаимодействия элементов. Вероятностная (гибкая) связь определяет неявную, косвенную зависимость между элементами системы. Теория вероятности предлагает математический аппарат для исследования этих связей,

называемый «корреляционными зависимостями».

Эмерджентность — степень несводимости свойств системы к свойствам элементов, из которых она состоит.

Эмерджентность — свойство систем, обуславливающее появление новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящих в состав системы.

Целостность системы означает, что каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы.

Организованность — сложное свойство систем, заключающиеся в наличие структуры и функционирования (поведения). Непременной принадлежностью систем является их компоненты, именно те структурные образования, из которых состоит целое и без чего оно не возможно.

Функциональность — это проявление определенных свойств (функций) при взаимодействии с внешней средой. Здесь же определяется цель (назначение системы) как желаемый конечный результат.

Структурность — это упорядоченность системы, определенный набор и расположение элементов со связями между ними. Между функцией и структурой системы существует взаимосвязь, как между философскими категориями содержанием и формой. Изменение содержания (функций) влечет за собой изменение формы (структуры), но и наоборот.

Надежность — свойство сохранения структуры систем, несмотря на гибель отдельных ее элементов с помощью их замены или дублирования, а живучесть — как активное подавление вредных качеств. Таким образом, надежность является более пассивной формой, чем живучесть.

Адаптируемость — свойство изменять поведение или структуру с целью сохранения, улучшения или приобретения новых качеств в условиях изменения внешней среды. Обязательным условием возможности адаптации является наличие обратных связей.

Классификацией называется разбиение на классы по наиболее существенным признакам.

Под классом понимается совокупность объектов, обладающие некоторыми признаками общности. Признак (или совокупность признаков) является основанием (критерием) классификации.

Открытой называется система, которая взаимодействует с окружающей средой.

Закрытой называется система, которая не взаимодействует со средой или взаимодействует со средой строго определенным образом.

Простые — системы, не имеющие разветвленных структур, состоящие из небольшого количества взаимосвязей и небольшого количества элементов. Такие элементы служат для выполнения простейших функций, в них нельзя выделить иерархические уровни. Отличительной особенностью простых систем является детерминированность (четкая определенность) номенклатуры, числа элементов и связей как внутри системы, так и со средой.

Сложные — характеризуются большим числом элементов и внутренних связей, их неоднородностью и разнокачественностью, структурным разнообразием, выполняют сложную функцию или ряд функций. Компоненты сложных систем могут рассматриваться как подсистемы, каждая из которых может быть детализирована еще более простыми подсистемами и т.д. до тех пор, пока не будет получен элемент.

Модель — некоторая система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе.

Декомпозиция — разделение систем на части, с последующим самостоятельным рассмотрением отдельных частей.

Стохастические системы — системы, изменения в которых носят случайный характер.

Преображающиеся — это воображаемые сложные системы на высшем уровне

сложности, не связанные постоянством существующих носителей.

Назначение управляющих систем — организация и управление вещественно-энергетическими и информационными процессами.

Синергетикой называют междисциплинарное научное направление, изучающее универсальные закономерности процессов самоорганизации, эволюции и кооперации.

Закон простоты сложных систем — Реализуется, выживает, отбирается тот вариант сложной системы, который обладает наименьшей сложностью.

Закон простоты сложных систем реализуется природой в ряде конструктивных принципов: Оккама, иерархического модульного построения сложных систем, симметрии, симморфоза (равнопрочности, однородности), полевого взаимодействия (взаимодействия через носитель), экстремальной неопределенности (функции распределения характеристик и параметров, имеющих неопределенные значения, имеют экстремальную неопределенность).

Закон конечности скорости распространения взаимодействия — Все виды взаимодействия между системами, их частями и элементами имеют конечную скорость распространения. Ограничена также скорость изменения состояний элементов системы. Автором закона является А.Эйнштейн.

Теорема Геделя о неполноте — В достаточно богатых теориях (включающих арифметику) всегда существуют недоказуемые истинные выражения. Поскольку сложные системы включают в себя (реализуют) элементарную арифметику, то при выполнении вычислений в ней могут возникнуть тупиковые ситуации (зависания).

Закон эквивалентности вариантов построения сложных систем — С ростом сложности системы доля вариантов ее построения, близких к оптимальному варианту, растет.

Закон Онсагера максимизации убывания энтропии — Если число всевозможных форм реализации процесса, согласных с законами физики, не единственно, то реализуется та форма, при которой энтропия системы растет наиболее медленно. Иначе говоря, реализуется та форма, при которой максимизируется убывание энтропии или рост информации, содержащейся в системе.

Модель — описание системы, отражающее определенную группу ее свойств.

Целевая функция системы соответствует ее основному функциональному назначению, т.е. целевая (главная) функция — отражает назначение, сущность и смысл существования системы.

Основные функции отражают ориентацию системы и представляют собой совокупность макрофункций, реализуемых системой.

Дополнительные (сервисные) функции расширяют функциональные возможности системы, сферу их применения и способствуют улучшению показателей качества системы.

Дерево функций системы представляет декомпозицию функций системы и формируется с целью детального исследования функциональных возможностей системы и анализа совокупности функций, реализуемых на различных уровнях иерархии системы.

Контекст модели очерчивает границы моделируемой системы и описывает ее взаимосвязи с внешней средой.

Точка зрения определяет позицию автора, т.е. что будет рассматриваться и под каким углом зрения.

Цель отражает причину создания модели и определяет ее назначение. При этом, все взаимодействия в модели рассматриваются именно с точки зрения достижения поставленной цели.

Координация выражает упорядоченность элементов системы «по-горизонтали». Здесь идет речь о взаимодействии компонент одного уровня организации.

Субординация — «вертикальная» упорядоченность подчинения и субподчинения компонент. Здесь речь идет о взаимодействии компонент различных уровней иерархии.

Иерархия (hiezosazche — священная власть, греч.) — это расположение частей целого в порядке от высшего к низшему.

Смешанные структуры представляют собой различные комбинации иерархических и неиерархических структур.

Равновесными называются неиерархические структуры без лидеров.

эффекторные (способные преобразовывать воздействие и воздействовать веществом или энергией на другие подсистемы и системы, в том числе на среду),

рецепторные (способные преобразовывать внешнее воздействие в информационные сигналы, передавать и переносит информацию)

рефлексивные (способные воспроизводить внутри себя процессы на информационном уровне, генерировать информацию).

Композиция систем, не содержащих (до элементного уровня) подсистем с выраженными свойствами, называется слабой.

Композиция систем, содержащих элементы с выраженными функциями, называется соответственно с эффекторными, рецепторными или рефлексивными подсистемами; возможны комбинации.

Определение. Графом называют тройку  $G=(M, R, P)$ , где  $M$  — множество вершин,  $R$  — множество ребер (или дуг графа),  $P$  — предикат инцидентности вершин и ребер графа.  $P(x, y, r) = 1$  означает, что вершины  $x, y \in M$  инцидентны (связаны, лежат на) ребру графа  $r \in R$ .

Первый информационный уровень — это уровень непосредственного управления технологическими операциями, который осуществляют рабочие и автоматы (роботы).

Информация, циркулирующая в системе может проявляться в 3-х формах:

осведомляющая — движущаяся преимущественно от объектов управления к соответствующим узлам управления (как правило, осведомляющая информация передается по каналам обратной связи);

управляющая — движется в обратном направлении и содержит указания, директивы и т.п.;

преобразующая — определяет закономерности поведения узла управления и алгоритмы функционирования его отдельных элементов.

Объектом познания является часть реального мира, которая выделяется и воспринимается как единое целое в течение длительного времени.

Под структурой системы понимается устойчивое множество отношений, которое сохраняется длительное время неизменным, по крайней мере в течение интервала наблюдения.

Качество системы представляет виртуальную оценку возможности получения положительного результата взаимодействия объекта с внешней средой.

Под качеством понимается обобщенная положительная характеристика системы, которая показывает ее полезность для макросистемы, состоящей из двух подсистем: объекта и внешней среды.

Для выражения качество служит показателем качества — положительное свойство системы.

Понятие эффективность связано с целенаправленными процессами, т. е. процессом функционирования некоторой системы, которая организуется и проводится для достижения определенной цели, т. е. получение определенного результата.

Показатели эффективности должны удовлетворять ряду общих обязательных требований. Основными из них являются: представительность, полнота, стохастичность, простота.

Представительность означает, что эффективность должна оцениваться относительно главной цели операции, а показатель должен иметь прямое отображение цели, характеристик процесса и внешней среды.

Количественная величина показателя должна быть чувствительна к изменению

характеристик процесса и случайных факторов во внешней среде. А математическая модель должна обеспечивать проведение необходимых измерений и вычислений в приемлемые сроки.

Декомпозиция по жизненному циклу. Признак выделения подсистем — изменение закона функционирования подсистем на разных этапах цикла существования системы («от рождения до гибели»).

Декомпозиция по физическому процессу. Признак выделения подсистем — шаги выполнения алгоритма функционирования подсистемы, стадии смены состояний.

Декомпозиция по подсистемам (структурная декомпозиция). Признак выделения подсистем — сильная связь между элементами по одному из типов отношений (связей), существующих в системе (информационных, логических, иерархических, энергетических и т.п.).

Детерминированное моделирование отображает процессы, в которых предполагается отсутствие случайных воздействий.

Стохастическое моделирование учитывает вероятностные процессы и события.

Статическое моделирование служит для описания состояния объекта в фиксированный момент времени, а динамическое — для исследования объекта во времени. При этом оперируют аналоговыми (непрерывными), дискретными и смешанными моделями.

Символическое моделирование представляет собой искусственный процесс создания логического объекта, который замещает реальный и выражает его основные свойства с помощью определенной системы знаков и символов.

В основе языкового моделирования лежит некоторый тезаурус, который образуется из набора понятий исследуемой предметной области, причем этот набор должен быть фиксированным.

Тезаурус — словарь, который очищен от неоднозначности, т.е. в нем каждому слову может соответствовать лишь единственное понятие, хотя в обычном словаре одному слову может соответствовать несколько понятий.

Математическое моделирование — это процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью.

Инвариантная форма — запись соотношений модели с помощью традиционного математического языка безотносительно к методу решения уравнений модели.

Аналитическая форма — запись модели в виде результата решения исходных уравнений модели.

Алгоритмическая форма — запись соотношений модели и выбранного численного метода решения в форме алгоритма.

Метод Монте-Карло — численный метод, который применяется для моделирования случайных величин и функций, вероятностные характеристики которых совпадают с решениями аналитических задач. Состоит в многократном воспроизведении процессов, являющихся реализациями случайных величин и функций, с последующей обработкой информации методами математической статистики.

Натурным моделированием называют проведение исследования на реальном объекте с последующей обработкой результатов эксперимента на основе теории подобия. Натурное моделирование подразделяется на научный эксперимент, комплексные испытания и производственный эксперимент.

Научный эксперимент характеризуется широким использованием средств автоматизации, применением весьма разнообразных средств обработки информации, возможностью вмешательства человека в процесс проведения эксперимента

## **6.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.**

**Задание 6.2.1.** 31(ОПК-2) *Системы и закономерности их функционирования и развития.*

*Переходные процессы. Принцип обратной связи. Методы и модели теории систем. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем.*

1. Что такое системы, их структура, функционирование и развитие?
2. Поясните информационный подход к анализу систем.
3. Дайте определение информации; дискретной и непрерывной информации; меры информации; других аспектов информации; данных.
4. Назовите основные принципы и процессы функционирования систем.
5. Что такое структуры систем и дайте их классификацию.
6. Расскажите о функционировании систем в условиях неопределенности.
7. Дайте основные понятия теории систем: система, элемент системы.
8. Дайте определение сложной системы, прямых и обратных связей.
9. Что такое аналитическое и графическое представление систем.
10. Дайте определение свойствам систем.
11. Что такое декомпозиция и агрегирование систем.
12. Дайте классификацию систем по способу преобразования входных воздействий.

**Задание 6.2.2** 32(ОПК-2) *Основы системного анализа. Deskриптивные и конструктивные определения в системном анализе; принципы системности и комплексности. Принцип моделирования; типы шкал. Информационный подход к анализу систем. Декомпозиция и агрегирование систем.*

1. Почему анализ и синтез являются основными методами исследования систем?
2. Назовите способы исследования систем.
3. Определите методы и модели теории систем.
4. Что такое синтез систем?
5. Что такое моделирование систем?
6. Дайте определение классификации моделей систем.
7. Дайте определение моделирования управляющих и адаптивных систем.
8. Расскажите об основах системного анализа.
9. Дайте развернутое определение основным принципам системного анализа.
10. Назовите и поясните типы шкал.

**Задание 6.2.3** 33(ОПК-2) *Понятие цели и закономерности целеобразования: 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. Назовите закономерности целеобразования в системном анализе.
2. Дайте определение понятию цели и целеобразования.
3. Назовите виды и формы представления структур целей.
4. Что такое анализ целей и функций систем управления?
5. Охарактеризуйте развитие систем организационного управления.

**Задание 6.2.4** 34(ОПК-2) *Соотношения категорий типа событие, явление, поведение. Функционирование систем в условиях неопределенности; управление в условиях риска. Исследование систем методами операционного исчисления. Типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.*

1. Охарактеризуйте исследование систем методами операционного исчисления.
2. Охарактеризуйте преобразование Лапласа и его свойства.
3. Дайте определение передаточной функции системы.
4. Что такое операционные управления?
5. Охарактеризуйте типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.
6. Охарактеризуйте передаточные функции элементарных звеньев.
7. В чём принципиальное отличие схемы исследования систем с использованием преобразования Лапласа?
8. Расскажите об исследовании реакции систем на периодические возмущения.
9. Дайте определение резонансным явлениям в системах.

**Задание 6.2.5** 35(ОПК-2) *Конструктивное определение экономического анализа: системное описание экономического анализа; модель как средство экономического анализа. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.*

1. Охарактеризуйте системный подход в экономическом анализе.
2. Дайте определение модели как средства экономического анализа.
3. Охарактеризуйте аналитические экономико-математические модели.
4. Охарактеризуйте понятие имитационного моделирования экономических процессов.
5. Дайте определение факторного анализа финансовой устойчивости.
6. . Охарактеризуйте методы организации сложных экспертиз и анализа информационных ресурсов.
7. Обоснуйте понятие экономической системы как сложной системы.
8. Охарактеризуйте экономическую систему как подсистему систем "ресурсы" и "общество".
9. Обоснуйте понятие экономической системы как относительно обособленной системы.
10. Охарактеризуйте понятие моделирования сложных систем.
11. Дайте классификацию систем с точки зрения учета динамики процессов.
12. Дайте определение динамическим преобразованиям и преобразователям запаздывания и задержки.
13. Проанализируйте производственно-технологической структуры экономической системы.
14. Перечислите и охарактеризуйте производственные функции и их типы.
15. Проведите исследование связей между элементами системы на основе балансовых моделей.

**Задание 6.2.6** 36(ОПК-2) *Экономическая система как сложная система Моделирование сложных систем. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы. Моделирование сложных и экономических систем. Развитие систем организационного управления.*

1. Назовите и охарактеризуйте этапы моделирования сложных и экономических систем.
2. Охарактеризуйте модель Леонтьева расширенного воспроизводства.
3. Дайте понятие модели, учитывающие лаги в инвестиционном процессе.
4. Охарактеризуйте имитационное моделирование сложных систем.
5. Охарактеризуйте метод статистических испытаний.
6. Охарактеризуйте метод обратной функции.
7. Дайте оценку характеристик системы на ее имитационной модели.
8. . Охарактеризуйте управление в сложных системах.
9. Дайте определение синтеза подсистемы управления в системе.
10. Охарактеризуйте оптимальное управление сложными системами.
11. Дайте определение динамическому программированию
12. Охарактеризуйте систему управления как информационную систему.
13. Назовите информационные аспекты исследования сложных систем.
14. Дайте основные понятия теории информации: Энтропия систем. Количество информации. Относительная энтропия.
15. Охарактеризуйте схему передачи информации между системами. Способы кодирования информации. Понятие о способах кодирования, исправляющих ошибки

### **6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных умений:**

#### **Задание 6.3.1.** У1(ОПК-2)

Подготовьте реферат на тему «Система, системный подход к организации информационных процессов со стороны естественных и гуманитарных наук».

#### **Задание 6.3.2.** У3(ОПК-2)

Составьте презентацию «Информационный подход к анализу систем».

#### **Задание 6.3.3.** У4 (ОПК-2)

Подготовьте эссе на тему «Методики анализа целей и функций систем управления».

**Задание 6.3.4.** У2(ОПК-2)

Проанализируйте типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах и представьте их классификацию в виде таблицы.

**Задание 6.3.5.** У5(ОПК-2)

Составьте презентацию «Понятие имитационного моделирования экономических процессов».

**Задание 6.3.6.** У6(ОПК-2)

Подготовьте реферат на тему «Моделирование сложных экономических систем».

**6.4. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений**

**Задание 6.4.1.** В1(ОПК-2)

Составьте словарь терминов по теме «Системный анализ» с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

**Задание 6.4.2.** В2(ОПК-2)

Составьте словарь терминов по теме «Конструктивное определение экономического анализа» с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

**Задание 6.4.3.** В3(ОПК-2)

В соответствии с деловыми обязательствами вам необходимо в течение пяти недель пять раз посетить город В (постоянное ваше пребывание — город А). Вы должны быть в городе В в понедельник первой недели и окончательно возвратиться в город А в среду пятой недели. Заказной билет из города А в город В и обратно стоит 400 руб., однако, вы можете получить 20% скидки от стоимости билетов, если вылет придется на конец недели. Кроме того, следует учесть, что стоимость билета только в одну сторону равна 75% от стоимости заказного билета. Вы, естественно, хотите минимизировать стоимость перелетов. Как это сделать?

**Задание 6.4.4.** В4(ОПК-2)

Предприятие изготавливает два вида продукции П1 и П2.

Для производства продукции используются два вида сырья – А и В. Максимально возможные запасы сырья в сутки – 9 и 13 единиц соответственно. Расход сырья на единицу продукции вида П1 и П2 дан в таблице:

П1 П2

А 2 3

В 3 2

Цены единицы продукции равны: 3000 руб. для П1 и 4000 руб. для П2. Предприятие должно выпускать в сутки такое количество продукции П1 и П2, чтобы доход от ее реализации был максимальным. Что в данном случае следует считать альтернативными решениями? Каким ограничениям должно удовлетворять возможное решение? По какому критерию должны отбираться альтернативные решения?

**Задание 6.4.5** В5(ОПК-2)

Для производства двух видов изделия А и В используется три типа технологического оборудования. На изготовление одного изделия А оборудования первого типа используется в течении 5 ч., второго – в течении 3 ч. и третьего – 2 ч. На производство одного изделия В соответственно: 2 ч., 3 ч. и 3ч. В плановом периоде оборудование первого типа может быть использовано в течение 505 ч., второго – 394 ч. и третьего – 348 ч.

Прибыль от реализации одного изделия А равна 7 руб., В – 4 руб. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

ДУ: должно быть произведено не менее 70 штук изделия В.

3	3	4	1
3	3	3	2



3	4	4
---	---	---

**Задание 6.4.6 В6(ОПК-2)**

1. Составить математическую модель задачи.
2. Привести модель к канонической форме.
3. Решить задачу на ЭВМ в соответствующем программном пакете.

1. Для изготовления различных изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство единицы изделия А требуется затратить сырья первого вида 6 кг., второго – 5 кг., третьего – 3 кг. На производство единицы изделия В, соответственно: 3 кг., 10 кг. и 12кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 714 кг., сырьем второго вида в количестве 910 кг. и третьего вида 948 кг.

Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет 3 руб. изделия В – 9 руб. Составить план производства изделия А и В, максимизирующий прибыль от их реализации.

**Соотношение заданий с формируемыми показателями обучения**

<b>Формируемая компетенция</b>	<b>Показатели сформированности компетенции</b>	<b>Задания, направленные на: - приобретение новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний; - формирование профессиональных умений и навыков</b>
<p><b>ОПК-2</b> Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов В1(ОПК-2);</li> <li>- навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования В2(ОПК-2);</li> <li>- методами работы с программными средствами для документирования процесса и результатов анализа постановок задач из различных предметных областей В3(ОПК-2);</li> <li>- способностью соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов В4(ОПК-2);</li> <li>- навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов. В5(ОПК-2);</li> <li>- навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. В6(ОПК-2).</li> </ul>	<p><b>Задание 6.4.1.</b> В1(ОПК-2) <b>Задание 6.4.2.</b> В3(ОПК-2) <b>Задание 6.4.3.</b> В4(ОПК-2) <b>Задание 6.4.4.</b> В5(ОПК-2) <b>Задание 6.4.5.</b> В6(ОПК-2) <b>Задание 6.4.6.</b> В2(ОПК-2)</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов У1(ОПК-2);</li> <li>- анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования У2(ОПК-2);</li> <li>- анализировать постановки задач из различных предметных областей с использованием методов системного анализа и математического моделирования У3(ОПК-2);</li> <li>- соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов У4(ОПК-2);</li> </ul>	<p><b>Задание 6.3.1.</b> У1(ОПК-2) <b>Задание 6.3.2.</b> У3(ОПК-2) <b>Задание 6.3.3.</b> У4 (ОПК-2) <b>Задание 6.3.4.</b> У2(ОПК-2) <b>Задание 6.3.5.</b> У5(ОПК-2) <b>Задание 6.3.6.</b> У6(ОПК-2)</p>

	<p>- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. У5(ОПК-2);</p> <p>- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. У6(ОПК-2).</p>	
	<p>Знать:</p> <p>- базовые подходы к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов 31(ОПК-2);</p> <p>- методы системного анализа и математического моделирования для анализа социально-экономических задач и процессов 32(ОПК-2);</p> <p>- основные понятия, классы задачи методы их решения в области исследования операций и методов оптимизации, математической логики и дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, численных методов, теории алгоритмов, теории систем и системного анализа 33(ОПК-2);</p> <p>- культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов 34(ОПК-2);</p> <p>- методологию решения задач в предметной области с использованием моделирования, формализации и структурирования. 35(ОПК-2);</p> <p>- базу теории систем, основные понятия и определения систем, структуру и общие свойства систем, факторы влияния внешней среды. 36(ОПК-2).</p>	<p><b><u>Задание 6.2.1.</u></b> 31(ОПК-2)</p> <p><b><u>Задание 6.2.2</u></b> 32(ОПК-2)</p> <p><b><u>Задание 6.2.3</u></b> 33(ОПК-2)</p> <p><b><u>Задание 6.2.4</u></b> 34(ОПК-2)</p> <p><b><u>Задание 6.2.5</u></b> 35(ОПК-2)</p> <p><b><u>Задание 6.2.6</u></b> 36(ОПК-2)</p>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### **7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:**

#### **7.1.1 Задания для оценки знаний**

##### **7.1.1.1 Тестовые задания (ОПК-2)**

##### **Вариант I.**

1. С точки зрения теории систем информация – это:
  - А. совокупность объектов реального или предполагаемого мира, рассматриваемых в пределах данного контекста;
  - Б. любой вид сведений о предметах, фактах, понятиях предметной области, неизвестных до их получения и являющихся объектом хранения, передачи и обработки;
  - В. среда передачи данных;
  - Г. нет правильного ответа;
2. Информация передаётся в виде:
  - А. сигналов;
  - Б. сообщений;
  - В. речевой коммуникации;
  - Г. нет правильного ответа;
3. Предметная область – это:
  - А. совокупность объектов реального или предполагаемого мира, рассматриваемых в пределах данного контекста;
  - Б. любой вид сведений о предметах, фактах, понятиях предметной области, неизвестных до их получения и являющихся объектом хранения, передачи и обработки;
  - В. среда передачи данных;

Г. нет правильного ответа;

4. Энтропия представляет собой:

- А. численную величину, измеряющую определённую;
- Б. численную величину, измеряющую неопределённость;
- В. численную величину, измеряющую функциональную зависимость;
- Г. все ответы верны;

5. Один гигабайт(1Гб) содержит:

- А. 1024 байт;
- Б. 1024 Кбайт;
- В. 1024 Тбайт;
- Г. 1024 Мбайт;

6. Какие подходы существуют для оценки качества информации:

- А. аналитический и классический;
- Б. дедуктивный и индуктивный;
- В. аксиологический и семантический;
- Г. конструктивный и деструктивный;

7. Основные свойства информации:

- А. запоминаемость, простота, дискретность;
- Б. дискретность, преобразуемость, стираемость, распределяемость;
- В. распределяемость, простота, дискретность;
- Г. запоминаемость, передаваемость, преобразуемость, воспроизводимость, стираемость;

8. Данные – это:

- А. информационные потоки;
- Б. представление информации в формализованном виде;
- В. набор файлов;
- Г. все ответы верны;

9. Система – это:

- А. множество взаимосвязанных элементов, каждый из которых связан прямо или косвенно с каждым другим элементом, а два любые подмножества этого множества не могут быть независимыми не нарушая целостность, единство системы;
- Б. множество взаимосвязанных элементов, каждый из которых не связан с любым другим;
- В. множество несвязанных элементов, образующих подмножество целостного множества;
- Г. нет правильного ответа;

10. Элемент (системы) – это:

- А. простейшая структурная составляющая системы, которая в рамках данной системы не структурируется;
- Б. структурная составляющая системы, которая в рамках данной системы может быть структурирована;
- В. сложноструктурированная составляющая системы, которая в рамках данной системы продолжает разбиваться на более мелкие составляющие;
- Г. нет правильного ответа;

11. Принцип обратной связи – это:

- А. принцип управления, который использует информацию о реакции управляемой системы для формирования отчётных данных;
- Б. принцип управления, который использует информацию о реакции управляемой системы для формирования новых управляющих воздействий;
- В. принцип подчинения, который использует информацию о реакции системы для формирования отчётных данных;
- Г. нет правильного ответа;

12. С точки зрения теории систем управление – это:

А. это воздействие на объект, выбранное из множества возможных воздействий на основе имеющейся для этого информации, улучшающее функционирование или развитие данного объекта;

Б. практическая деятельность человека, сопровождающаяся познанием и использованием законов природы, общества и искусственных систем для целенаправленной организации процессов, которые происходят в природе, технике и обществе;

В. познание системы, путём выборки наиболее важных элементов;

Г. нет правильного ответа;

13. Алгоритм управления – это:

А. совокупность правил, по которым информация, поступающая в принимающее устройство, преобразуется в выходные данные;

Б. совокупность процедур по преобразованию входной информации в управляющую;

В. совокупность правил, по которым информация, поступающая в управляющее устройство, перерабатывается в сигналы управления;

Г. нет правильного ответа;

14. Не является одним из основных свойств системы:

А. интегративность;

Б. структура;

В. динамика;

Г. единство противоположностей компонентов;

15. По степени сложности все системы можно разделить на:

А. 2 класса;

Б. 3 класса;

В. 4 класса;

Г. 6 классов;

16. По степени неопределённости во взаимодействии между собой элементов все системы можно разделить на:

А. 2 класса;

Б. 4 класса;

В. 6 классов;

Г. 7 классов;

17. С точки зрения природы систем их можно разделить на:

А. реальные и абстрактные;

Б. реальные и природные;

В. абстрактные и технологические;

Г. нет правильного ответа;

18. Гомеостаз – это:

А. неспособность системы поддерживать её критические параметры в допустимых пределах в условиях случайных помех или возмущений;

Б. способность системы поддерживать ее критические параметры в допустимых пределах в условиях случайных помех или возмущений;

В. способность одной системы поддерживать критические параметры другой системы в допустимых пределах в условиях случайных помех или возмущений;

Г. нет правильного ответа;

19. По числу уровней иерархии системы бывают:

А. одноуровневые и двухуровневые;

Б. одноуровневые, двухуровневые, трёхуровневые;

В. одноуровневые и многоуровневые;

Г. нет правильного ответа;

20. существует 3 основных типа дифференциации:

А. горизонтальная, пространственная, межуровневая;

Б. межуровневая, межпространственная, вертикальная;

- В. вертикальная, горизонтальная, межуровневая;
- Г. вертикальная, горизонтальная, пространственная;

### Вариант 2.

1. С точки зрения теории систем информация – это:
  - А. совокупность объектов реального или предполагаемого мира, рассматриваемых в пределах данного контекста;
  - Б. среда передачи данных;
  - В. любой вид сведений о предметах, фактах, понятиях предметной области, неизвестных до их получения и являющихся объектом хранения, передачи и обработки;
  - Г. нет правильного ответа;
2. По принципам управления и подчинённости системы бывают:
  - А. децентрализованные и централизованные;
  - Б. децентрализованные и смешанные;
  - В. централизованные и смешанные;
  - Г. децентрализованные, централизованные и смешанные;
3. С точки зрения природы систем их можно разделить на:
  - А. реальные и абстрактные;
  - Б. реальные и природные;
  - В. абстрактные и технологические;
  - Г. нет правильного ответа;
4. Существует ... основных типа дифференциации:
  - А. 4;
  - Б. 2;
  - В. 3;
  - Г. нет правильного ответа;
5. Не является классификационным признаком системы по характеру адаптации:
  - А. экстремальные;
  - Б. интегральные;
  - В. пассивные адаптивные;
  - Г. с адаптацией переменных;
6. По числу уровней иерархии системы бывают:
  - А. одноуровневые и двухуровневые;
  - Б. одноуровневые, двухуровневые, трёхуровневые;
  - В. одноуровневые и многоуровневые;
  - Г. нет правильного ответа;
7. Структура(системы) – это:
  - А. совокупность устойчивых связей, способов взаимодействия элементов системы, определяющая ее целостность и единство;
  - Б. совокупность многомерных неустойчивых связей между элементами системы;
  - В. совокупность целостных связей между элементами системы, определяющая её неоднородность;
  - Г. нет правильного ответа;
8. Не являются категорией объекта:
  - А. сущности;
  - Б. роли;
  - В. события;
  - Г. реальные объекты;
9. По степени сложности все системы можно разделить на:
  - А. 3 класса;
  - Б. 2 класса;
  - В. 4 класса;

- Г. 6 классов;
10. По принадлежности к одному из 3х основных типов атрибуты классифицируют на:
    - А. описательные, указывающие, вспомогательные;
    - Б. описательные, показательные, указывающие;
    - В. вспомогательные, описательные, показательные;
    - Г. показательные, указывающие, вспомогательные;
  11. Энтропия представляет собой:
    - А. численную величину, измеряющую определённость;
    - Б. численную величину, измеряющую неопределённость;
    - В. численную величину, измеряющую функциональную зависимость;
    - Г. все ответы верны;
  12. Различают 2 вида моделей:
    - А. абстрактные и идеальные;
    - Б. реальные и материальные;
    - В. материальные и идеальные;
    - Г. нет правильного ответа;
  13. По степени неопределённости во взаимодействии между собой элементов все системы можно разделить на:
    - А. 7 класса;
    - Б. 6 класса;
    - В. 4 классов;
    - Г. 2 класса;
  14. Не является математической моделью модель:
    - А. аналитическая;
    - Б. вероятностная;
    - В. прогнозная;
    - Г. имитационная;
  15. Один гигабайт(1Гб) содержит:
    - А. 1024 байт;
    - Б. 1024 Кбайт;
    - В. 1024 Тбайт;
    - Г. 1024 Мбайт;
  16. Не является одним из основных свойств системы:
    - А. динамика;
    - Б. структура;
    - В. интегративность;
    - Г. единство противоположностей компонентов;
  17. Какие подходы существуют для оценки качества информации:
    - А. аналитический и классический;
    - Б. дедуктивный и индуктивный;
    - В. аксиологический и семантический;
    - Г. конструктивный и деструктивный;
  18. Основные свойства информации:
    - А. запоминаемость, передаваемость, преобразуемость, воспроизводимость, стираемость;
    - Б. дискретность, преобразуемость, стираемость, распределяемость;
    - В. распределяемость, простота, дискретность;
    - Г. запоминаемость, простота, дискретность;
  19. Данные – это:
    - А. информационные потоки;
    - Б. представление информации в формализованном виде;
    - В. набор файлов;

Г. все ответы верны;

20. Информация передаётся в виде:

А. сигналов;

Б. сообщений;

В. речевой коммуникации;

Г. нет правильного ответа;

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тестовые задания)
1.	31(ОПК-2)	1-20
2.	32(ОПК-2).	1-20
3.	33(ОПК-2).	1-20
4.	34(ОПК-2).	1-20
5.	35(ОПК-2).	1-10
6.	36(ОПК-2).	1-20

### 7.1.2 Задания для оценки умений

#### 7.1.2.1 Примерные темы сообщений (ОПК-2)

Сообщения (устная форма) позволяет глубже ознакомиться с отдельными, наиболее важными и интересными процессами, осмыслить, увидеть их сложность и особенности.

1. Системы, их структура, функционирование и развитие.
2. Основные понятия теории систем: система, элемент системы, сложная система, прямые и обратные связи.
3. Декомпозиция и агрегирование систем.
4. Методы и модели теории систем.
5. Основы системного анализа.
6. Закономерности целеобразования в системном анализе.
7. Исследование систем методами операционного исчисления.
8. Типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.
9. Системный подход в экономическом анализе.
10. Экономическая система как сложная система.
11. Моделирование сложных систем.
12. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы.
13. Моделирование сложных и экономических систем.
14. Имитационное моделирование сложных систем.
15. Управление в сложных системах.
16. Система управления как информационная система
17. Интеллектуальные системы
18. Инженерия знаний

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика сообщений)
1.	У1(ОПК-2)	1-18
2.	У2(ОПК-2)	1-18
3.	У3(ОПК-2)	14, 15, 17, 18
4.	У4(ОПК-2)	1-18
5.	У5(ОПК-2)	1-18
6.	У6(ОПК-2)	9-18

#### 7.1.2.2 Темы рефератов (ОПК-2)

1. Необходимость развития информатизации.

2. Информационная деятельность как атрибут основной деятельности.
3. Система, системный подход к организации информационных процессов со стороны естественных и гуманитарных наук.
4. Основные понятия информатики.
5. Информационный обмен.
6. Система информационного обмена.
7. Сети информационного обмена.
8. Определение информационной системы (ИС).
9. Задачи и функции ИС.
10. Состав и структура информационных систем, основные элементы, порядок функционирования.
11. Автоматизированные информационные системы и их классификация.
12. Предметная область ИС.
13. Фактографические системы: модель сущность-связь.
14. Модели данных.
15. Программные средства реализации фактографических ИС.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика рефератов)
1.	У1(ОПК-2)	1-15
2.	У2(ОПК-2)	1-15
3.	У3(ОПК-2)	1-15
4.	У4(ОПК-2)	1-15
5.	У5(ОПК-2)	1-15
6.	У6(ОПК-2)	1-15

### 7.1.2.3. Примерная тематика презентаций (ОПК-2)

Презентация – набор слайдов в Power Point. Выступление по презентации не требуется и оценивается дополнительно.

Преподаватель каждый раз выбирает самостоятельно количество слайдов (в зависимости от количества учебных часов по дисциплине) от 10 слайдов и до 30 по одной проблематике.

Название документа – ФИО студента (Иванов И.П.ppt);

Первый слайд – тема презентации, далее – сам материал. План, актуальность темы, введение, заключение и список литературы не являются составной частью презентации и

делаются студентом по собственному желанию.

Презентация в обязательном порядке включает следующие элементы:

- картинки и фото;
- графические элементы;
- классификации;
- таблицы;
- логические цепочки;
- схемы;
- выводы.

Ссылка при цитировании на источник в презентации обязательна. Все данные должны быть сопровождаемы годами.

Презентации на темы:

1. Понятие имитационного моделирования экономических процессов
2. Информационный подход к анализу систем
3. Системы, их структура, функционирование и развитие.



4. Основные принципы и процессы функционирования систем.
5. Структуры систем и их классификация. Функционирование систем в условиях неопределенности.
6. Сложная система, прямые и обратные связи.
7. Декомпозиция и агрегирование систем.
8. Анализ и синтез как основные методы исследования систем.
9. Моделирование систем.
10. Классификация моделей систем.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (тематика презентаций)
1.	У1(ОПК-2)	1-10
2.	У2(ОПК-2)	2, 3, 4, 6
3.	У3(ОПК-2)	1-10
4.	У4(ОПК-2)	1-10
5.	У5(ОПК-2)	1-10
6.	У6(ОПК-2)	2

### 7.1.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

#### 7.2.3.1 Задачи по дисциплине (ОПК-2)

#### ЗАДАНИЕ 1.

- 1.1. Привести модель без ДУ к стандартной форме.
- 1.2. Построить двойственную модель ДУ.
- 1.3. Решить задачу без ДУ графически.
- 1.4. Решить задачу с ДУ в соответствующем программном пакете.

1.1.  $\min L=2x+5y$  при ограничениях:  $x \geq 0, y \geq 0$   
 $-x+4y \leq 8$   
 $3x+y \leq 15$   
 $x+2y \geq 4$   
 ДУ:  $\max L=x+1/3y$ .

1.2.  $\min L=x-4y$  при ограничениях:  $x \geq 0, y \geq 0$   
 $x+2y \leq 4$   
 $x \leq 3$   
 $x-2y \geq -1$   
 ДУ:  $\max L=x+0,5y$ .

1.3.  $\min L=2x-5y$  при ограничениях:  $x \geq 0, y \geq 0$   
 $-x+y \leq 5$   
 $x+4y \leq 35$   
 $x+y \leq 14$   
 ДУ:  $\max L=-+y$ .

1.4.  $\max$  и  $\min L=2x-3y$  при ограничениях:  $x \geq 0, y \geq 0$   
 $-x+3y \leq 15$   
 $x+5y \geq 11$   
 $2x+y \geq 13$

1.5.  $\max$  и  $\min L=5x-y$  при ограничениях:  $x \geq 0, y \geq 0$   
 $-x+2y \leq 8$   
 $2x+3y \geq 12$   
 $3x+y \geq 15$

## ЗАДАНИЕ 2.

- 2.1. Составить математическую модель задачи.
- 2.2. Привести модель к канонической форме.
- 2.3. Решить задачу на ЭВМ в соответствующем программном пакете.

**2.1.** Для изготовления различных изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство единицы изделия А требуется затратить сырья первого вида 6 кг., второго – 5 кг., третьего – 3 кг. На производство единицы изделия В, соответственно: 3 кг., 10 кг. и 12кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 714 кг., сырьем второго вида в количестве 910 кг. и третьего вида 948 кг.

Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет 3 руб. изделия В – 9 руб. Составить план производства изделия А и В, максимизирующий прибыль от их реализации.

**2.2.** Завод выпускает обычные станки и станки с программным управлением, затрачивая на один обычный станок 200 кг. стали и 200 кг. цветного металла, а на один станок с программным управлением 700 кг. стали и 100 кг. цветного металла. Завод может израсходовать в месяц до 46 т. стали и до 22 т. цветного металла и имеет обязательное задание: выпускать в месяц не менее 80 станков.

Сколько станков каждого типа должен выпустить за месяц завод, чтобы объем реализации был максимальным, если один обычный станок стоит 1000 руб., а станок с программным управлением 5000 руб.

ДУ: должно быть выпущено в месяц не менее 30 обычных станков.

**2.3.** Для производства двух видов изделия А и В используется три типа технологического оборудования. На изготовление одного изделия А оборудования первого типа используется в течении 5 ч., второго – в течении 3 ч. и третьего – 2 ч. На производство одного изделия В соответственно: 2 ч., 3 ч. и 3ч. В плановом периоде оборудование первого типа может быть использовано в течение 505 ч., второго – 394 ч. и третьего – 348 ч.

Прибыль от реализации одного изделия А равна 7 руб., В – 4 руб. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

ДУ: должно быть произведено не менее 70 штук изделия В.

3	3	4	1
3	3	3	2
3	4	4	

**2.4.** В столярной мастерской имеются брусья длиной 11 дм. Из них надо выпилить 20 брусков по 3 дм. и 10 брусков по 4 дм. Возможны три варианта распила брусьев, изображенные на рисунке. Сколько брусьев надо распилить по каждому варианту, чтобы общая величина отходов была минимальна? Найдите два альтернативных решения.

**2.5.** Для изготовления изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство одного изделия А требуется сырья первого вида 15 кг., второго – 11 кг., третьего – 9 кг., а на производство одного изделия В, соответственно, 4 кг., 5кг. и 10 кг. Сырья первого вида имеется 1095 кг., второго – 865 кг., третьего – 1080 кг.

Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации единицы изделия А составляет 3 руб., В – 2 руб.

ДУ: должно быть выпущено не менее 80 штук изделий В.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (задачи по дисциплине)
1.	В1(ОПК-2)	1-2
2.	В2(ОПК-2).	1-2

3.	В3(ОПК-2).	1-2
4.	В4(ОПК-2).	1-2
5.	В5(ОПК-2).	2
6.	В6(ОПК-2).	2

## 7.2 ФОС для промежуточной аттестации

### 7.2.1 Задания для оценки знаний

#### Вопросы к зачёту (ОПК-2)

1. Системы, их структура, функционирование и развитие.
2. Информационный подход к анализу систем.
3. Основные понятия: информация; дискретная и непрерывная информация; меры информации; другие аспекты информации; данные.
4. Основные принципы и процессы функционирования систем.
5. Структуры систем и их классификация.
6. Функционирование систем в условиях неопределенности.
7. Основные понятия теории систем: система, элемент системы.
8. Сложная система, прямые и обратные связи.
9. Аналитическое и графическое представление систем.
10. Свойства систем.
11. Декомпозиция и агрегирование систем.
12. Классификация систем по способу преобразования входных воздействий.
13. Анализ и синтез как основные методы исследования систем.
14. Способы исследования систем.
15. Методы и модели теории систем.
16. Синтез систем.
17. Моделирование систем.
18. Классификация моделей систем.
19. Моделирование управляющих и адаптивных систем.
20. Основы системного анализа.
21. Основные принципы системного анализа.
22. Типы шкал.
23. Закономерности целеобразования в системном анализе.
24. Понятие цели и целеобразования.
25. Виды и формы представления структур целей.
26. Анализ целей и функций систем управления.
27. Развитие систем организационного управления.
28. Исследование систем методами операционного исчисления.
29. Преобразование Лапласа и его свойства.
30. Передаточная функция системы.
31. Операционные управления.
32. Типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.
33. Передаточные функции элементарных звеньев.
34. Схема исследования систем с использованием преобразования Лапласа.
35. Исследование реакции систем на периодические возмущения.
36. Резонансные явления в системах.
37. Системный подход в экономическом анализе.
38. Модель как средство экономического анализа.
39. Аналитические экономико-математические модели.
40. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.
41. Факторный анализ финансовой устойчивости.
42. Методы организации сложных экспертиз. Анализ информационных ресурсов.
43. Экономическая система как сложная система.

44. Экономическая система как подсистема систем "ресурсы" и "общество".
45. Экономическая система как относительно обособленная система.
46. Моделирование сложных систем.
47. Классификация систем с точки зрения учета динамики процессов. 48. Динамические преобразования. Преобразователи запаздывания и задержки.
49. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы.
50. Производственные функции и их типы.
51. Исследование связей между элементами системы на основе балансовых моделей.
52. Моделирование сложных и экономических систем.
53. Модель Леонтьева расширенного воспроизводства.
54. Модели, учитывающие лаги в инвестиционном процессе.
55. Имитационное моделирование сложных систем.
56. Метод статистических испытаний.
57. Метод обратной функции.
58. Оценка характеристик системы на ее имитационной модели.
59. Управление в сложных системах.
60. Синтез подсистемы управления в системе.
61. Оптимальное управление сложными системами.
62. Динамическое программирование
63. Система управления как информационная система.
64. Информационные аспекты исследования сложных систем.
65. Основные понятия теории информации. Энтропия систем. Количество информации. Относительная энтропия.
66. Схема передачи информации между системами. Способы кодирования информации. Понятие о способах кодирования, исправляющих ошибки

№	<i>Показатели сформированности компетенции</i>	<i>ФОС промежуточного контроля (вопросы к экзамену)</i>
1.	31(ОПК-2).	1-66
2.	32(ОПК-2).	1-66
3.	33(ОПК-2).	6-10
4.	34(ОПК-2).	1-66
5.	35(ОПК-2).	1-66
6.	36(ОПК-2).	11-44, 58, 65

### **7.2.2. Задания для оценки умений**

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2)

### **7.2.3. Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности**

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

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

### **Литература**

#### **а) Основная**

1. Крайнюченко И.В. Теория и анализ систем [Электронный ресурс] / И.В. Крайнюченко, В.П. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 250 с. — 978-5-4486-0211-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70283.html>

2. Дязитдинова А.Р. Общая теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / А.Р. Дязитдинова, И.Б. Кордонская. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>

**б) Дополнительная**

1. Уэс Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058.html>

2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учебное пособие/ Под ред. В.Н. Волковой, А.А. Емельянова. — М.: Финансы и статистика, 2006. (Гриф)

3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: Учебное пособие - ("Для высших учебных заведений") - М.: Высш. шк., 2006. (ГРИФ)

4. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2007. (Гриф)

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspia, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>

2. Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ. <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html> -

3. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>

6. Информационно-правовой портал «Гарант» [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

7. Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс» [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

8. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>

9. Электронно-библиотечная система (ЭБС), Издательство Юстицинформ// <http://e.lanbook.com/books/>

10. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

## **11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн, «Положением о порядке обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным приказом ректора от 6 ноября 2015 года №60/о, «Положением о службе инклюзивного образования и психологической помощи» АНО ВО «Российский новый университет» от 20 мая 2016 года № 187/о.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей и специфики приема передачи учебной информации.

С обучающимися по индивидуальному плану и индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

## **12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.403 (компьютерный класс № 4)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;

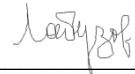
год начала подготовки 2018

- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты).

Автор (составитель): доцент А.С. Лабузов



(подпись)

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины  
ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Код и направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**

### **Цели дисциплины**

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по теории систем и системному анализу и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики в экономике.

Изучение учебной дисциплины направлено на получение общих сведений о предмете теория систем и системный анализ и приобретение теоретических знаний по системному подходу к исследованию систем, практических навыков по исследовании систем методами системного анализа, освоение теоретических положений и закономерностей построения и функционирования сложных систем, освоение методологических принципов анализа и синтеза сложных систем; практическое освоение студентами алгоритмов исследования методами системного анализа сложных систем различных типов.

### **Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.**

Учебная дисциплина Теория систем и системный анализ относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.13).

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: Математика, Информационные системы и технологии;

-после изучения данной дисциплины изучается: Математическое и имитационное моделирование, Интеллектуальные информационные системы, Исследование операций и методы оптимизации, Управление информационными системами.

### **Требования к уровню освоения содержания курса:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-2 - Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

### **Содержание учебной дисциплины.**

**Тема 1. Системы и закономерности их функционирования и развития.**

Переходные процессы. Принцип обратной связи. [Методы и модели теории систем.](#) Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем.

**Тема 2. Основы системного анализа.**

Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе; принципы системности и комплексности. Принцип моделирования; типы шкал. Информационный подход к анализу систем. Декомпозиция и агрегирование систем.

**Тема 3. Понятие цели и закономерности целеобразования.**

*1. Определение цели.*

Закономерности целеобразования в системном анализе.

*2. Виды и формы представления структур целей.*

Сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны.

*3. Методики анализа целей и функций систем управления.*

Анализ целей и функций систем управления. Развитие систем организационного управления.

**Тема 4. Соотношения категорий типа событие, явление, поведение. Функционирование систем в условиях неопределенности.**

*1. Управление в условиях риска.*

Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция системы..



*2. Исследование систем методами операционного исчисления.*

Операционные управления. Схема исследования систем с использованием преобразования Лапласа..

*3. Типы элементарных звеньев (простейших элементов) в системах.*

Передаточные функции элементарных звеньев. Исследование реакции систем на периодические возмущения. Резонансные явления в системах.

**Тема 5. Конструктивное определение экономического анализа.**

*1. Системное описание экономического анализа.*

Системный подход в экономическом анализе. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы. Методы организации сложных экспертиз. Анализ информационных ресурсов.

*2. Модель как средство экономического анализа..*

Модель как средство экономического анализа. Аналитические экономико-математические модели: принципы разработки.

*3. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.*

Имитационное моделирование сложных систем. Метод статистических испытаний. Метод обратной функции. Оценка характеристик системы на ее имитационной модели.

**Тема 6. Экономическая система как сложная система.**

*1. Моделирование сложных систем.*

Экономическая система как подсистема систем "ресурсы" и "общество". Экономическая система как относительно обособленная система. Классификация систем с точки зрения учета динамики процессов. Динамические преобразования. Преобразователи запаздывания и задержки. Информационные аспекты исследования сложных систем. Основные понятия теории информации. Энтропия систем. Количество информации. Относительная энтропия. Схема передачи информации между системами. Способы кодирования информации. Понятие о способах кодирования, исправляющих ошибки.

*2. Анализ производственно-технологической структуры экономической системы..*

Производственные функции и их типы. Исследование связей между элементами системы на основе балансовых моделей..

*4. Моделирование сложных и экономических систем.*

Модель Леонтьева расширенного воспроизводства. Модели, учитывающие лаги в инвестиционном процессе.

*4. Развитие систем организационного управления.*

Управление в сложных системах. Синтез подсистемы управления в системе. Оптимальное управление сложными системами. Динамическое программирование. Система управления как информационная система.

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины  
«Теория систем и системный анализ»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры ПЭ от «05» ноября 2019 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2019-2020 учебный год.

1.1. Пункт 8.1. Основная литература

1. Крайнюченко И.В. Теория и анализ систем [Электронный ресурс] / И.В. Крайнюченко, В.П. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 250 с. — 978-5-4486-0211-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70283.html>
2. Дязитдинова А.Р. Общая теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / А.Р. Дязитдинова, И.Б. Кордонская. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>

1.2. Пункт 8.2. Дополнительная литература

1. Уэс Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058.html>
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учебное пособие/ Под ред. В.Н. Волковой, А.А. Емельянова. — М.: Финансы и статистика, 2006. (Гриф)
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: Учебное пособие - ("Для высших учебных заведений") - М.: Высш. шк., 2006. (ГРИФ)
4. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2007. (Гриф)

Зав. кафедрой

 /Преснякова Д.В./

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины  
«Теория систем и системный анализ»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры ПЭ от «03» сентября 2020 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2020-2021 учебный год.

1.1. Пункт 8.1. Основная литература

1. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454603>
2. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451724>

1.2. Пункт 8.2. Дополнительная литература

1. Уэс Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058.html>
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учебное пособие/ Под ред. В.Н. Волковой, А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006. (Гриф)
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: Учебное пособие - ("Для высших учебных заведений") - М.: Высш. шк., 2006. (ГРИФ)
4. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2007. (Гриф)

Зав. кафедрой



\_\_\_\_\_/Преснякова Д.В./