

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института энергетики и
автоматизированных систем
_____ С.И. Лукьянов
«26» сентября 2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль:
Информационные системы и технологии в управлении ИТ-проектами

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015г. № 207.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 25 сентября 2018 г., протокол № 2.

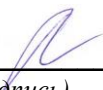
Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем 26 сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов /

Рабочая программа составлена:

доцентом кафедры, к.п.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Л.В. Курзаева/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент: профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики, д.ф.-м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

 / С.И. Кадченко /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Лист регистрации изменений и дополнений

[illegible]

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» является формирования компетенций по применению научно-методических подходов к анализу и разработке организационно-технических и экономических процессов и систем различной природы и уровня сложности посредством методов системного анализа и математического моделирования.

Задачи дисциплины:

- дать понимание общности подходов к изучению систем различной природы на основе системного подхода;
- раскрыть особенности организационных процедур системного анализа, последовательность их проведения;
- дать понимание системы методов анализа и обработки данных исследования, возможности и ограничения в применении этих методов, их взаимосвязь с отдельными видами исследования объектов;
- раскрыть способы, используемые для обобщения и представления данных исследования, структуру и логику разработки научного отчета.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина изучается в 3 семестре. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в курсах теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика .

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: ИТ инфраструктура предприятия, системы поддержки принятия решений, математическое и имитационное моделирование, методологии и инструментальные средства моделирования ИС, интеллектуальный анализ данных, исследование операций и методы оптимизации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
Знать	– математический аппарат профессиональной деятельности; – понятийный аппарат теории систем, принципы, этапы и методы системного анализа.
Уметь	– использовать математический аппарат и современные информационные технологии для описания прикладных процессов и решения задач системного анализа; – применять количественные и качественные методы системного анализа и теории принятия решений.
Владеть	– навыками проведения системного анализа в соответствии с выделенными этапами.
ПК-22 – способностью анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем	
Знать	– назначение и виды программные средств, применяемых на разных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	этапах системного анализа;
Уметь	– выбирать инструментальные средства и технологии для решения типовых задач.
Владеть	– навыками выбора и работы с математическими пакетами и табличным процессорами, CASE-средствами для решения задач в рамках системного анализа.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,95 акад. часов:
 - аудиторная – 51 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,95 акад. часов;
- самостоятельная работа – 56,05 акад. часов.

Раздел дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоя- тельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия				
Раздел 1. Введение в общую теорию систем. Парадигма системного анализа								
1.1. Системность: основные поня- тия, эволюция и сущность. Определе- ние «система».	4	2	4	-	4	Самостоя- тельная про- работка темы	Устный опрос	ОПК-3-зу
1.2. Проблема построения класси- фикации систем. Свойства систем	4	2	2	-	4	Самостоя- тельная про- работка темы	Устный опрос, отчет по ла- бораторной работе	ОПК-3-зув
1.3. Системы с управлением. Адап- тивное управление	4	2	2	-	4	Самостоя- тельная про- работка темы	Устный опрос, отчет по ла- бораторной работе	ОПК-3-зув
1.4. Теоретические основы систем- ного анализа (этапы, методы)	4	2	4	-	4	Самостоя- тельная про- работка темы	Устный опрос, отчет по ла- бораторной работе	ОПК-3-зув

Раздел дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия				
Итого по разделу	4	8	12	-	16		-	
Раздел 2. Системный анализ в организационных системах								
2.1. Системное описание сложных объектов.	4	2	6/6И	-	10	1. Самостоятельная проработка тем 2.Выполнение комплексного системного анализа на выбранную тему	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-3-зув ПК-22-зув
2.2. Экспериментальное исследование систем.	4	2	6/4И	-	10		Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-3-зув ПК-22-зув
2.3. Моделирование сложных систем.	4	3	6	-	10		Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-3-зув ПК-22-зув
2.4. Постановка задач принятия решений. Модели, методы и технологии принятия решений.	4	2	4/4И	-	10,05		Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-3-зув ПК-22-зув
Итого по разделу	4	9	22/14И	-	40,05		-	
Итого по дисциплине	4	17	34/14И	-	56,05		Зачет с оценкой	

5 Образовательные и информационные технологии

В ходе изучения дисциплины используется метод анализа конкретных ситуаций и дискуссии. При решении задач студенты на основе качественных и количественных методов системного анализа должны выявить «узкие места» в процессах функционирования объектов, предложить свое решение и проверить/обосновать его эффективность. На начальном этапе также предусмотрено использование рельефных материалов для изучения и использования базовых блоков графических нотаций при построении моделей. Это заранее вырезанные из плотного картона блоки диаграмм. Работа с ними осуществляется параллельно записи их смысла на компьютере, в последовательности их использования при построении конкретной диаграммы. Для работы с точечными диаграммами используется пластилин.

В ходе проведения всех лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные темы самостоятельной работы по Разделу 2. Системный анализ в организационных системах:

1. Системное исследование деятельности малого предприятия (с указанием названия, сферы деятельности).
2. Системный анализ целей производства.
3. Системный анализ рынка сбыта заложенных активов кредитной организацией.
4. Системный анализ управления кадрами на предприятии (поиск кандидатов, обучение, аттестация, увольнение, оформление пенсии).
5. Системный анализ процесса контроля качества (осмотр, испытание, возврат продукции).
6. Системный анализ процесса закупки материалов (поиск поставщика, подача заявок, заключение договоров, доставка закупленного материала).
7. Системный анализ процесса хранения материалов (приём на склад, контроль сохранности, выдача в производство, заявка на пополнение запасов).
8. Системный анализ процесса архивирования документации (получение подлинников в архиве, регистрация, изготовление копий, рассылка копий).
9. Системный анализ процесса заключения договоров на сбыт (поиск заказов, формирование проектов договоров, устранение разногласий, утверждение).
10. Системный анализ внешнеторговых отношений региона.

Примерные темы докладов/рефератов:

1. Многомерные методы обработки данных.
2. Множественные методы обработки данных.
3. Описание структуры информационных систем с использованием формализма семантических сетей.
4. Математическое представление информационных процессов управления на предприятии.
5. Синтез систем организационного управления.
6. Принятие решений на основе метода экспертных оценок
7. Принятие решений на основе сетевых методов
8. Принятие решений на основе матричных методов
9. Принятие решений на основе оптимизационных моделей
10. Принятие решений на основе игровых моделей

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности		
Знать	– математический аппарат профессиональной деятельности; – понятийный аппарат теории систем, принципы, этапы и методы системного анализа.	Теоретические вопросы: 1. Категориальный аппарат системного подхода. 2. Эволюция системных представлений. 3. Признаки систем: расчленимость, целостность, связность, неаддитивность. 4. Проблема построения классификации систем. Классификация систем. 5. Свойства систем. Общие свойства, определяющие тип системы. 6. Свойства систем. Структурные свойства. 7. Свойства систем. Динамические свойства. 8. Сложность системы. Малые, большие и сложные системы. 9. Понятие об управлении. Виды управления. 10. Методы исследования систем управления. 11. Общее понятие об организационных системах. 12. Принципы системного анализа. 13. Этапы системного анализа. 14. Классификация методов системного анализа. 15. Алгоритм системного анализа организации. 16. Анализ проблем. 17. Системный анализ целей. Целеобразование. 18. Определение критериев и уровней их измерения. 19. Экспериментальное исследование систем. 20. Корреляционно-регрессионный анализ.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		21. Моделирование систем: основные понятия, принципы. 22. Метод анализа иерархий 23. Мозговой штурм. 24. Метод ассоциаций и синектика. 25. Морфологические методы. 26. Метод «Делфи» 27. Экспертная оценка. Метод нормирования. 28. Экспертная оценка. Метод ранжирования. 29. Оценка согласованности экспертов. 30. Морфологическое описание систем. 31. Функциональное моделирование. 32. Когнитивные модели. Основные принципы построения и анализа. 33. Принятие решений. Основные понятия. 34. Принятие решений в условиях определенности. 35. Принятие решений в условиях риска. 36. Принятие решений в условиях полной неопределенности Примеры тестовых заданий: Термин "эмерджентность" определяет такое свойство системы, которое: a. определяет устойчивость системы к внешним воздействиям; b. описывает взаимоотношение системы с внешней средой; c. возникает при объединении частей и не может быть без этого объединения; d. присуще системе в определенной ситуации. 2. Сложность развития системы определяется: a. по числу элементов системы, числу и разнообразию типов связей между ними, количеству иерархических уровней и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		общему числу подсистем системы; b. характеристиками множества состояний, правилами перехода из состояния в состояние, воздействие системы на среду и среды на систему, степенью неопределенности перечисленных характеристик и правил; c. гибкостью реакций на заранее неизвестные воздействия среды; d. характеристиками эволюционных или скачкообразных процессов. 3. Мобильный телефон – это: a. детерминированная система; b. стохастическая система; c. абстрактная система; d. закрытая система. 4. Основными функциями обратной связи являются: a. противодействие тому, что делает сама система, когда она выходит за установленные пределы; b. компенсация возмущений и поддержание состояния устойчивого равновесия системы; c. выработка управляющих воздействий на объект управления; d. Передача вещества, энергии и информации от одного элемента к другому в направлении основного процесса. 5. Свойство сохранения структуры систем, несмотря на гибель отдельных ее элементов с помощью их замены или дублирования: a. надежность (робастность); b. адаптируемость; c. живучесть;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																				
		d. ни одно из перечисленных.																																																				
Уметь	– использовать математический аппарат и современные информационные технологии для описания прикладных процессов и решения задач системного анализа; – применять количественные и качественные методы системного анализа и теории принятия решений.	Примеры заданий: 1. Построить матрицу системных характеристик для выбранной системы 2. Рассчитать коэффициенты уравнения регрессии для выбранных параметров системы в табличном процессоре 3. Построить функциональную модель выбранного процесса в нотации IDEF0. 4. Что можно сказать о взаимосвязи признаков по следующей точечной диаграмме: Корреляционное сравнение показывает, имеет ли место ожидаемая зависимость: Место в чемпионате КХЛ 2008-2009 и бюджет клуба <table><caption>Estimated data points from the scatter plot</caption><thead><tr><th>Бюджет, млн. руб.</th><th>Место в регулярном чемпионате</th></tr></thead><tbody><tr><td>110</td><td>24</td></tr><tr><td>115</td><td>22</td></tr><tr><td>180</td><td>20</td></tr><tr><td>190</td><td>18</td></tr><tr><td>200</td><td>22</td></tr><tr><td>210</td><td>18</td></tr><tr><td>215</td><td>19</td></tr><tr><td>220</td><td>12</td></tr><tr><td>225</td><td>13</td></tr><tr><td>230</td><td>10</td></tr><tr><td>240</td><td>9</td></tr><tr><td>320</td><td>14</td></tr><tr><td>340</td><td>10</td></tr><tr><td>350</td><td>11</td></tr><tr><td>360</td><td>4</td></tr><tr><td>420</td><td>17</td></tr><tr><td>460</td><td>8</td></tr><tr><td>480</td><td>6</td></tr><tr><td>490</td><td>7</td></tr><tr><td>500</td><td>5</td></tr><tr><td>510</td><td>4</td></tr><tr><td>520</td><td>1</td></tr><tr><td>530</td><td>5</td></tr><tr><td>610</td><td>2</td></tr><tr><td>790</td><td>15</td></tr></tbody></table> Что можно сказать о взаимосвязи признаков, если согласно данным чемпионата КХЛ наблюдается, что чем больше бюд-	Бюджет, млн. руб.	Место в регулярном чемпионате	110	24	115	22	180	20	190	18	200	22	210	18	215	19	220	12	225	13	230	10	240	9	320	14	340	10	350	11	360	4	420	17	460	8	480	6	490	7	500	5	510	4	520	1	530	5	610	2	790	15
Бюджет, млн. руб.	Место в регулярном чемпионате																																																					
110	24																																																					
115	22																																																					
180	20																																																					
190	18																																																					
200	22																																																					
210	18																																																					
215	19																																																					
220	12																																																					
225	13																																																					
230	10																																																					
240	9																																																					
320	14																																																					
340	10																																																					
350	11																																																					
360	4																																																					
420	17																																																					
460	8																																																					
480	6																																																					
490	7																																																					
500	5																																																					
510	4																																																					
520	1																																																					
530	5																																																					
610	2																																																					
790	15																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																		
		жет, тем ниже место в группе. 5. Постройте точечную диаграмму по выбранным параметрам системы (данные с сайта Демоскоп, Русстат) в табличном процессоре. Рассчитайте коэффициенты уравнения регрессии. 6. По приведенным данным эксперимента оцените степень влияния влияния уровня рекламы внутри магазина на объемы продаж на основе данных Данные по продажам <table><tr><th rowspan="3">№ магази-на</th><th colspan="3">Уровень рекламы</th></tr><tr><th>высокий</th><th>средний</th><th>низкий</th></tr><tr><th colspan="3">Продажи, тыс. рубл.</th></tr><tr><td>1</td><td>100</td><td>80</td><td>50</td></tr><tr><td>2</td><td>90</td><td>80</td><td>70</td></tr><tr><td>3</td><td>100</td><td>70</td><td>60</td></tr><tr><td>4</td><td>80</td><td>90</td><td>40</td></tr><tr><td>5</td><td>90</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>6</td><td>80</td><td>40</td><td>20</td></tr><tr><td>7</td><td>90</td><td>50</td><td>30</td></tr><tr><td>8</td><td>70</td><td>50</td><td>20</td></tr><tr><td>9</td><td>70</td><td>60</td><td>10</td></tr><tr><td>10</td><td>60</td><td>40</td><td>20</td></tr></table> 7. Оцените влияние факторов на проблему, полученная экспертным методом ранжирования и нормирования. Какой метод вам кажется более предпочтительным. Обоснуйте ответ. Матрица опроса (четыре эксперта, три фактора)	№ магази-на	Уровень рекламы			высокий	средний	низкий	Продажи, тыс. рубл.			1	100	80	50	2	90	80	70	3	100	70	60	4	80	90	40	5	90	60	50	6	80	40	20	7	90	50	30	8	70	50	20	9	70	60	10	10	60	40	20
№ магази-на	Уровень рекламы																																																			
	высокий	средний		низкий																																																
	Продажи, тыс. рубл.																																																			
1	100	80	50																																																	
2	90	80	70																																																	
3	100	70	60																																																	
4	80	90	40																																																	
5	90	60	50																																																	
6	80	40	20																																																	
7	90	50	30																																																	
8	70	50	20																																																	
9	70	60	10																																																	
10	60	40	20																																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
			Экспер- ты	Ф а к т о - р ы	
				1	2 3
			1	3	2 1
			2	3	1 2
			3	2	3 1
			4	3	2 1
Владеть	– навыками проведения системного анализа в со- ответствии с выделенными этапами.	Примерные темы заданий: Тема задания выбирается студентом и согласовывается с преподавателем. Приветствуется выполнение работы по анализу реального объекта. Примерные направления: 1. Системное исследование деятельности малого предприятия (с указанием названия, сферы деятельности). 2. Системный анализ целей производства. 3. Системный анализ рынка сбыта заложенных активов кредитной организацией. 4. Системный анализ управления кадрами на предприятии (поиск кандидатов, обучение, аттестация, увольнение, оформление пенсии). 5. Системный анализ процесса контроля качества (осмотр, испытание, возврат продукции). 6. Системный анализ процесса закупки материалов (по-			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		иск поставщика, подача заявок, заключение договоров, доставка закупленного материала). 7. Системный анализ процесса хранения материалов (приём на склад, контроль сохранности, выдача в производство, заявка на пополнение запасов). 8. Системный анализ процесса архивирования документации (получение подлинников в архиве, регистрация, изготовление копий, рассылка копий). 9. Системный анализ процесса заключения договоров на сбыт (поиск заказов, формирование проектов договоров, устранение разногласий, утверждение). 10. Системный анализ внешнеторговых отношений региона. Каждый студент выполняет индивидуальное задание. Тема может быть сформулирована самостоятельно, но обязательно согласовывается с преподавателем. По результатам самостоятельной работы студентом в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» оформляется отчет. Если самостоятельной работы не зачтена, то студент не может быть допущен к экзамену по дисциплине «Теория систем и системный анализ». Развертывание логики и содержания исследования рекомендуется в рамках следующих этапов: 1. Описание системы, в рамках которой надлежит решить некоторую проблему, в виде некоторой модели (совокупности моделей). 2. Формулирование проблемы, в том числе

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		- составление списка стейкхолдеров; - выделение проблемного мессажа. 3. Выявление множества целей (составление целевого мессажа) при решении данной проблемы, а также критериев для достижения этих целей. 4. Анализ методов генерирования альтернатив для решения данной проблемы. 5. Построение модели, на основе которой будет производиться выбор наилучшего решения, а также анализ используемых измерительных шкал при построении протоколов измерений. 6. Анализ методов решения задачи выбора при решении данной проблемы.
ПК-22 – способностью анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем		
Знать	– назначение и виды программные средств, применяемых на разных этапах системного анализа;	Теоретические вопросы: 1. Опишите назначение и функционал Ramus, Dia, MS Visio. 2. Опишите назначение и функционал СППР Выбор, T-Choice.
Уметь	– выбирать инструментальные средства и технологии для решения типовых задач.	Пример задания: Решите задачу выбора CASE-средств: а) сравнительно-сопоставительным методом, б) методам анализа иерархий, в) методом ранжирования. Решите задачу выбора систем типа Service Desk: а) сравнительно-сопоставительным методом, б) методам анализа иерархий, в) методом ранжирования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	– навыками выбора и работы с математическими пакетами и табличным процессорами, CASE-средствами для решения задач в рамках системного анализа.	Примеры заданий: 1. Построить функциональную модель заданного процесса в нотации IDEF0 в выбранном специализированном программном средстве (Ramus, Dia). Обоснуйте выбор программного средства. 2. Построить диаграмму Исикавы с расчетами экспертной оценки значимости причин.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, осуществляется по результатам выполнения лабораторных и самостоятельных работ, а также ответов на теоретические вопросы при их защите.

Критерии оценки

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-449698>

б) Дополнительная литература:

1. Курзаева Л. В. Введение в теорию систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Курзаева ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2013 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=31.pdf&show=dcatalogues/1/1123919/31.pdf&view=true> . - Макрообъект.

2. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-v-ekonomike-454603>

3. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-450656>

Журналы:

1. Труды Института Системного Анализа РАН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/>

2. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://stsam.irgups.ru/to-the-reader>

3. Системный анализ в науке и образовании: электронный журнал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sanse.ru>

в) Методические указания:

1. Курзаева, Л.В. Теория систем и системный анализ: методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов направления подготовки «Прикладная информатика». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. - 42 с.

2. Курзаева, Л.В. Теория систем и системный анализ: методические указания для оценки знаний студентов по дисциплине «Теория систем и системный анализ», «Общая теория систем» для направлений подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», 38.03.05 «Бизнес-информатика». - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. - 20с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Office Visio Prof 2007 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 8.10.2018	11.10.2021
График-студия Лайт	свободно распространяемое	бессрочно
Выбор	свободно распространяемое	бессрочно
T-Choice	свободно распространяемое	бессрочно
Ramus	свободно распространяемое	бессрочно
Dia	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для презентации учебного материала по дисциплине;
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами
Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки)	Специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Мебель (столы, стулья, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации), персональные компьютеры.