

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ Л.П. Филатова
« ____ » _____ 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.05 ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	Прикладная информатика в управлении ИТ-проектами
Формы обучения	Очная, заочная

Нижний Тагил
2019

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2019. – 14 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Автор: к.п.н., старший преподаватель кафедры информационных технологий Д. Ф. Терегулов

Рецензент: к.п.н., зам директора по ИТ НТ МУП «Нижнетагильские тепловые сети» Д. В. Виноградов

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий 16 мая 2019 г., протокол № 9.

Заведующая кафедрой М. В. Мащенко

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 21 июня 2019 г., протокол № 10.

Председатель методической комиссии ФЕМИ В.А. Гордеева

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

Главный специалист ОИР О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019.
© Терегулов Денис Федорович, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Результаты освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Тематический план очной формы обучения.....	6
4.3. Тематический план заочной формы обучения	6
4.4. Содержание тем дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методическое обеспечение	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – освоение обучающимися теоретических, методических и практических разделов теории систем и системного анализа, необходимых для понимания основ возможных приложений изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к логическому обобщению, анализу и восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения качественных и численных методов описания и конструирования модельных задач теории систем, применяемых в будущей практической деятельности студента.

Задачи:

1. Получить представление о роли основ теории систем и возможностей использования аппарата системного анализа и математического моделирования в профессиональной деятельности.

2. Сформировать умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа.

3. Показать возможности моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области на основе системного анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» является частью учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина Б1.О.04.05 «Теория систем и системный анализ» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.О. «Обязательная часть». Дисциплина реализуется на кафедре информационных технологий.

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» логически и методически связана с курсами «Программная инженерия», «Проектирование информационных систем», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Информационная безопасность» и т.д., которые изучаются после, так как является базовой для их успешного освоения.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций: **УК-1, ОПК-6, ПК-4.**

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
УК1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
	ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
	ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
	ОПК-6.3. Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ПК-4. Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	ПК-4.1. Знает структуру предметной области и основные понятия, связанные с ней.
	ПК-4.2. Знает методы описания бизнес-процессов.
	ПК-4.3. Умеет детализировать предметную область, выделять основные сущности и связи.
	ПК-4.4. Моделирует основные бизнес-процессы любой предметной области.

Таким образом, обучающийся после освоения дисциплины будет

знать:

- понятие системы, сущность системы, категории, раскрывающие сущность системы, структура систем, ее виды и формы;
- методы описания бизнес-процессов;
- основные виды моделей систем;
- микро- и макроподходы в системном анализе, анализ и синтез системы, диагностика системы, системный анализ иерархии системы;
- постановку многокритериальных задач теории систем и системного анализа, аналитические и графические способы решения многокритериальных задач;
- основы теории принятия решений.

уметь:

- различать основные понятия и термины, применяемые в теории систем и системном анализе;
- использовать микро- и макроподход в системном анализе;
- решать поставленную задачу системного анализа на основе современных приемов и методов.

владеть навыками:

- навыками математического моделирования как метода системного анализа;
- навыками оценки систем на основе количественных и качественных шкал в детерминированных и неопределенных условиях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Кол-во часов	
	ДО	ОЗО
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	144
Контактная работа, в том числе:	50	14
Лекционные занятия	18	6
Лабораторные работы	32	8
Самостоятельная работа, в том числе:	94	130
Изучение теоретического материала	20	45
Выполнение практических заданий	20	45
Самоподготовка к текущему контролю знаний	18	31
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	36	9

4.2. Тематический план очной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа	14	2	2	10	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации	14	2	6	6	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 3. Понятие функций системы, целей системы	14	2	4	8	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 4. Модели сложных систем	19	2	2	15	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 5. Базовые модели и методы системного анализа	19	4	6	9	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 6. Прикладные модели и технологии системного анализа	15	4	6	5	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 7. Элементы теории управления	13	2	6	5	отчет по лаб. р-те, тест
Экзамен	36	0	0	36	
Итого	144	18	32	94	

4.3. Тематический план заочной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа	12	2	0	10	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации	22	2	0	20	отчет по лаб. р-те, тест

Тема 3. Понятие функций системы, целей системы	15	0	0	15	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 4. Модели сложных систем	17	0	2	15	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 5. Базовые модели и методы системного анализа	22	0	2	20	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 6. Прикладные модели и технологии системного анализа	24	2	2	20	отчет по лаб. р-те, тест
Тема 7. Элементы теории управления	23	0	2	21	отчет по лаб. р-те, тест
Экзамен	9	0	0	9	
Итого	144	6	8	130	

4.4. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа.

Термины и определения. Историческая справка. Классификация систем. Методы описания систем. Свойства систем. Сущность системного подхода. Принцип обратной связи. Принцип системности и комплексности. Информационный подход к анализу систем.

Тема 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации.

Внешние условия системы. Установление содержания проблемы. Определение новизны проблемы. Установление причин возникновения проблемной ситуации. Определение полноты информации. Определение возможности разрешения проблемы. Принятие решений в условиях полной определенности. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

Тема 3. Понятие функций системы, целей системы.

Понятие структуры системы. Типы отношений. Понятие формальной и материальной структуры. Типовые структуры, их особенности. Показатели эффективности. Понятие цели и целеобразования. Управление по целям. Дерево целей. Понятия «критерий», «ограничение». Основные этапы системной деятельности. Адаптивные системы.

Тема 4. Модели сложных систем.

Понятия модели и моделирования. Классификация моделей системы. Модель как средство экономического анализа. Математические модели систем, принципы разработки, этапы. Имитационное моделирование экономических процессов. Графовые модели. Элементы факторного анализа.

Тема 5. Базовые модели и методы системного анализа.

Анализ и синтез систем. Понятие модели. Классификация моделей и методов системного анализа. Модель «черного ящика». Модель состава системы. Модель структуры системы.

Тема 6. Прикладные модели и технологии системного анализа.

Иерархическая содержательная модель. Дерево целей. Технология разработки информационных систем. Технология реинжиниринга бизнес-процессов. Методология IDEF0. Технология имитационного моделирования.

Тема 7. Элементы теории управления.

Структурная схема системы управления. Цели управления. Задачи управления. Этапы управления. Модели иерархических систем управления. Системы автоматического управления. Развитие систем организационного управления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения по данной дисциплине предусматривает применение традиционного подхода, при котором в ходе лекционных занятий раскрываются общие

вопросы, формируются основы теоретических знаний. На лекциях используется обращение к примерам, взятым из практики, включение проблемных вопросов и ситуаций, что позволяет стимулировать познавательную активность студентов, приобщает их к самостоятельному изучению предмета, вовлекает в исследовательскую деятельность. На практических занятиях ведется закрепление теоретических знаний в процессе анализа и активного обсуждения поставленных вопросов. Приоритетными являются практические занятия продуктивного типа, основу которых составляет дискуссия и сравнительный анализ, заданный вопросами следующего типа: «сравните...», «найдите отличие...», «найдите сходство...», «проанализируйте...», «найдите связь...».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа	Проработка материалов лекции. Выполнение домашней работы	Отчет по лабораторной работе, тест
Тема 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации	Проработка материалов лекции. Выполнение домашней работы	Отчет по лабораторной работе, тест
Тема 3. Понятие функций системы, целей системы	Проработка материалов лекции. Выполнение домашней работы	Отчет по лабораторной работе, тест
Тема 4. Модели сложных систем	Проработка материалов лекции. Выполнение домашней работы	Отчет по лабораторной работе, тест
Тема 5. Базовые модели и методы системного анализа	Проработка материалов лекции.	Отчет по лабораторной работе, тест
Тема 6. Прикладные модели и технологии системного анализа	Проработка материалов лекции.	Отчет по лабораторной работе, тест
Тема 7. Элементы теории управления	Проработка материалов лекции.	Отчет по лабораторной работе, тест

Примеры заданий для организации самостоятельной работы студентов

Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа.

Практические занятия 1-2.

Задание: Провести классификацию систем (одной технической и одной социально-экономической). Результат занести в таблицу.

№ п/п	Признак классификации	Тип объекта по признаку	Обоснование принадлежности
1			
2			

Примеры систем:

- САПР.
- Телевизор.

- Фотоаппарат.
- Осциллограф.
- Бутик одежды.
- Вуз.
- Зоопарк.
- Трикотажная фабрика.

Тема 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации.

Практические занятия 3-4.

Задание: По заданным критериям создать матрицу парных сравнений и определить относительные веса критериев, относительные веса альтернативных решений. Определить комбинированный весовой коэффициент для каждого альтернативного решения. Оценить согласованность данных.

Пример. Показатели эффективности работы предприятий.

№ предприятия	Показатели эффективности работы предприятий		
	Прибыль, д.е.	Себестоимость единицы продукции, д.е.	Доходы, д.е.
1	30	40	20
2	25	20	30
3	40	45	54
4	28	30	35
5	15	12	20
6	50	30	40

Тема 3. Понятие функций системы, целей системы.

Практическое занятие 5.

Задание: Разработать дерево целей.

Примеры:

- Перед менеджером по работе с персоналом стоит задача: Как в краткосрочной перспективе поднять заработную плату персоналу. Составить дерево целей из 3-х уровней.

- Руководитель компьютерной фирмы поставил задачу перед отделом маркетинга: Стимулировать сбыт продукции в краткосрочной перспективе. Из 3-4 уровней составить дерево целей.

- Необходимо повысить конкурентоспособность туристской фирмы на рынке. Составить дерево целей из 3-4 уровней.

- Перед генеральным директором ателье по пошиву верхней одежды стоит задача: Как отремонтировать производственное здание при ограниченных средствах. Помогите составить дерево целей не менее 4- уровней.

- Студент хочет открыть малое предприятие по туризму. Составить дерево целей из 3-4 уровней.

Тема 4. Модели сложных систем.

Практическое занятие 6.

Задание: Построить модель графов системы.

Примеры:

- Взаимоотношения в студенческой группе.
- Карта России.
- Географическое дерево.
- Структура вашего вуза.
- Интерфейс программы.

Тема 5. Базовые модели и методы системного анализа.

Практические занятия 7-9.

Задание:

1. По названию и назначению системы определите ее главную цель.
2. Разбейте систему на подсистемы и элементы.
3. Определите основные связи между выделенными элементами.
4. Представьте выделенную систему в графическом виде или в виде таблицы.

Примеры:

- Звуковая карта.
- Процессор.
- Материнская плата.
- Структура вуза.
- Ваш город.

Тема 6. Прикладные модели и технологии системного анализа.

Практическое занятие 10.

Задание: Рассмотрим систему поставщиков продукции условного производства, которая состоит из четырех подсистем А, В+С, D+E и F, связанных последовательно в производственном цикле. Система не функционирует при нарушении работы (отказе) хотя бы одного поставщика (одной подсистемы). Оценить надежность системы поставок Р, зная вероятности безотказной работы отдельных поставщиков.

В качестве вариантов указываются различные вероятности.

Тема 7. Элементы теории управления.

Практические занятия 11-12.

Задание 1: Используя модель массового обслуживания решить задачу.

Пример: Справочная университетской библиотеки получает запросы, поступающие по пуассоновскому закону со скоростью в среднем 10 запросов в час. Время обслуживания распределено экспоненциально, скорость обслуживания – 12 запросов в час. Определите: вероятность того, что в системе нет запросов; среднее число запросов в очереди; среднее время ожидания; среднее время, которое запрос проводит в системе; вероятность того, что запросу придется ждать обслуживания.

Задание 2. Используя модель управления запасами решить задачу.

Пример: Магазин «Природа» пользуется популярностью у покупателей благодаря широкому ассортименту экологически чистых продуктов. Большинство покупателей не отказываются от услуг магазина даже в том случае, когда интересующий их товар отсутствует в продаже. Они оставляют заказ на товар и ждут, когда поступит новая партия. Сыр «Витаум» – не самый популярный из всего набора товаров, но администратор магазина регулярно заказывает этот продукт. Годовой спрос на «Витаум» составляет 500 головок сыра. Издержки заказа – 40 тыс. руб. за заказ. Издержки хранения – 5 тыс. руб. в год. Упущенная прибыль вследствие дефицита составляет 100 тыс. руб. за год на одну головку сыра. Сколько головок сыра следует заказывать, чтобы не допустить дефицита и иметь при этом минимальные об-

щие издержки? Сколько сыра следует заказывать, если допустить возможность дефицита? Чему равна точка восстановления запаса, если время выполнения заказа составляет 10 дней и число рабочих дней в году 250? Чему равен максимальный размер дефицита?

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль

Проверка усвоения знаний ведется в течение семестра в письменной форме (тест) на лекционных занятиях и устной форме в ходе лабораторных занятиях. Выполняется проверка домашних заданий.

Примеры вопросов для проведения фронтальных опросов на лабораторных занятиях

Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа

1. Дайте определение системы.
2. В чем суть теории систем и системного анализа?
3. В чем заключается системный подход?
4. Перечислите статические и динамические свойства систем.
5. Что такое обратная связь?

Тема 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации

1. Как взаимодействуют система и внешняя среда?
2. Из каких этапов состоит решение проблемы?
3. Чем характеризуется ситуация риска?
4. Какие критерии принятия решений в условиях неопределенности Вы знаете?

Тема 3. Понятие функций системы, целей системы

1. Дайте определение цели.
2. Какие типовые структуры систем Вы знаете?
3. Какой принцип построения дерева целей?
4. Что такое функция системы?
5. В чем заключается управление по целям?

Тема 4. Модели сложных систем

1. Для чего строятся модели?
2. Какими свойствами должна обладать модель?
3. К какому классу моделей относится математическая модель?
4. В чем суть имитационного моделирования?
5. Какие типы графов Вы знаете?

Тема 5. Базовые модели и методы системного анализа

1. В чем разница между анализом и синтезом?
2. Что такое декомпозиция?
3. Чем характеризуется модель «черного ящика»?
4. Чем отличаются модель состава и модель структуры системы?

Тема 6. Прикладные модели и технологии системного анализа

1. Что в себя включает иерархическая содержательная модель?
2. Каковы основные этапы разработки информационных систем?
3. В чем суть реинжиниринга бизнес-процессов?
4. Когда применяется технология имитационного моделирования?

Тема 7. Элементы теории управления

1. Из чего (каких компонентов) состоит система управления?
2. На какие этапы можно разделить процесс управления?
3. Что Вы знаете об иерархических системах управления?
4. Как влияет на управление обратная связь?

Примеры тестовых заданий (по теме 1):

1. К какому классу можно отнести математическую модель, которая описывает функционирование технического объекта?
 - к классу материальных систем;
 - к классу логических систем;
 - к классу абстрактных систем.
2. На входе и выходе абстрактной системы в общем случае имеются:
 - на входе – ресурсы, на выходе – произведенная из ресурсов продукция;
 - на входе – состояние объекта управления, на выходе – управляющие воздействия;
 - на входе – постановка задачи, на выходе – результат решения этой задачи.
3. Определить, какой из перечисленных ниже ответов наиболее полно характеризует содержание входа такой организационно-технической системы как производственное предприятие:
 - выпускаемые изделия и их спецификации, договора на поставку продукции;
 - материальные ресурсы производства, заказы на выпуск продукции;
 - средства автоматизации производства.
4. Зависит ли состояние и свойства системы от взаимосвязей между ее элементами?
 - нет;
 - зависит только для систем управления;
 - да.
5. Отображение внешних связей системы со средой и другими системами выполняется при отображении системы
 - на микроуровне;
 - на макроуровне.
 - верны оба предшествующих ответа.
6. Выбрать из предлагаемых ниже вариантов тот, который наиболее подходит для характеристики иерархических систем:
 - система с множеством взаимосвязей между подсистемами;
 - система, где выделяются два и более уровней относительно автономных подсистем, функционирование которых определяется управляющими командами от верхних уровней и подчинено единой цели.
 - система сбора, хранения, обработки и представления информации в процессе управления сложными организационно-техническими объектами.
7. Обратная связь в системе управления необходима для:
 - согласования с объектом управления предполагаемых управляющих воздействий;
 - передачи информации о состоянии объекта управления и о том, как он реагирует на управляющие воздействия;
 - генерации и передачи на объект управления управляющих воздействий.
8. На каком уровне адаптации пересматриваются состав и взаимосвязи элементов системы управления:
 - параметрическая адаптация;
 - структурная адаптация;
 - адаптация цели.
9. При исследовании систем между этапами анализа и синтеза имеется связь:
 - анализ предшествует синтезу;
 - синтез предшествует анализу;
 - между анализом и синтезом не имеется никакой связи.
10. Среди приведенных ниже выбрать ту последовательность, которая наиболее полно и логически верно отражает последовательность фаз управления предприятием:
 - постановка цели, выбор критерия, генерация управляющих воздействий;
 - планирование, анализ, учет, регулирование;

– планирование, учет, анализ, регулирование.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и домашние задания. На экзамене студент отвечает на теоретический вопрос.

Примеры вопросов:

1. Системы и закономерности их функционирования.
2. Характеристика задач системного анализа.
3. Типовые постановки задач системного анализа.
4. Переходные процессы и переходные функции.
5. Элементарные звенья систем и дифференциальные уравнения, описывающих их работу.
6. Основные требования к моделям в теории систем.
7. Принцип системности, комплексности, моделирования.
8. Типы шкал, используемых в теории систем. Примеры их применения.
9. Принцип положительной и отрицательной обратной связи. Примеры.
10. Определение цели. Виды и формы представления структур целей.
11. Построение дерева целей и проблем.
12. Функционирование систем в условиях неопределенности и риска.
13. Модель межотраслевого баланса в теории систем.
14. Линейное программирование в решении задач системного анализа.
15. Применение теории игр при решении задач системного анализа в условиях неопределенности.
16. Факторный анализ финансовой устойчивости.
17. Статистические методы при решении задач экономического содержания.
18. Метод организации сложных экспертиз.
19. Математические методы экспертных оценок.
20. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Их применение.
21. Понятие об имитационном моделировании.

Критерии оценивания

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. Широко используются новейшие методы теории систем и системного анализа в работе и докладе.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. Используются новейшие методы теории систем и системного анализа в работе и докладе.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. Отмечается слабое владение новейшими методами теории систем и системного анализа.

Оценка «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2014. — 644 с. — ISBN 978-5-394-02139-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56310> (дата обращения: 17.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В. Н. Волкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2291-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75506> (дата обращения: 17.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации : учебное пособие / В. Н. Волкова. — Москва : Финансы и статистика, 2009. — 848 с. — ISBN 978-5-279-02933-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1049> (дата обращения: 17.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / В. В. Качала. — 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 210 с. — ISBN 978-5-9912-0249-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5159> (дата обращения: 17.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Колокольцов, В. Н. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех) : учебное пособие / В. Н. Колокольцов, О. А. Малафеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1276-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3551> (дата обращения: 17.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория 313А: 11 посадочных мест для студентов, рабочее место преподавателя, 12 компьютеров, интерактивная доска, стационарный мультимедиа комплекс

Программное обеспечение.

1. MathCad 14, проприетарная код лицензии PKG-7517-FN от 31.12.2008 г.
2. Пакет офисных программ LibreOffice.