

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт экономики и туризма

(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Козлов Д.А.

10 сентября 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

направление подготовки / специальность

01.03.05 Статистика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Бизнес – аналитика»

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины (модуля) «Теория систем и системный анализ» состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации, управлении и принятии решений.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов системного мышления, позволяющего обзирать некоторую проблему или явление в целом, выделять наиболее важные составляющие ее части и их взаимосвязи;
- формирование у студента общих представлений о системах, системном подходе, методологии и технологии системного анализа, о возможности их применений при решении вопросов, возникающих в теории и практике;
- изучение основ системного анализа как методологии исследования, моделирования и принятия решений по проблемам системного характера в теории и практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» относится к обязательно части учебного плана, Б1.О.23.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методика системного подхода для решения профессиональных задач	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методика системного подхода для решения профессиональных задач Умеет собирать, отбирать и обобщать информацию Владеет методиками системного подхода для решения профессиональных задач	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Эссе Презентации

	<p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает методы анализа и систематизации разнородных данных, оценки эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Владеет практическими навыками анализа и систематизации разнородных данных, оценки эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности</p>	
	<p>УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>	<p>Знает основные вопросы методологии системного анализа Умеет разрабатывать стратегию действий Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Понятие системы. Классификация систем	7	1-2	2	2			8	
2	Принципы и структура системного анализа	7	3-4	2	2			8	
3	Модели систем	7	5-6	2	2			8	Рейтинг-контроль №1
4	Понятие проблема. Классификация проблем по степени их структуризации	7	7-8	2	2			8	
5	Качественные методы решения проблем	7	9-10	2	2			8	
6	Количественные методы решения проблем. Имитационные методы	7	11-12	2	2			8	Рейтинг-контроль №2
7	Построение системных диаграмм	7	13-14	2	2			8	
8	Основы принятия решений при многих критериях	7	15-16	2	2			8	
9	Особенности системного анализа в экономике	7	17-18	2	2			8	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:				18	18			72	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18			72	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Понятие системы. Классификация систем

Понятие системы. Первое и второе определение системы. Классификация систем. Состав системы. Структура системы. Цели и задачи системы. Основные системные свойства. Функционирование и развитие. Понятие «системный подход». Основные исторические этапы развития системного подхода. Вопросы управления сложными системами в работах А. М. Ампера. Идеи системности в работах Б. Трентовского. Идеи

теории систем в трудах Е. С. Федорова. Теория организации (тектология) А. А. Богданова. Деятельность центра системных исследований Л. фон Бергаланфи. Осознание системности мира в работах Н. Винера. Исследования в области теории систем бельгийской школы (И. Пригожин). Системный, комплексный, функционально-структурный подход: сходства и различия.

Тема 2. Принципы и структура системного анализа

Основные принципы системного анализа и их характеристика. Структура системного анализа и ее характеристика. Декомпозиция: понятие, уровни декомпозиции, правила декомпозиции. Анализ: понятие, методы анализа. Синтез: понятие, основные методы синтеза.

Тема 3. Модели систем

Моделирование, модель: понятие. Цели моделирования. Классификация моделей. Жизненный цикл моделируемой системы. Основные свойства модели. Модель состава системы: основные понятия, границы применения. Модель структуры системы: основные понятия, границы применения. Модель «черного ящика»: основные понятия, границы применения. Классификация видов моделирования систем.

Тема 4. Понятие проблема. Классификация проблем по степени их структуризации

Понятие «проблема» и понятие «проблемная ситуация». Системный анализ проблем. Общий алгоритм системного решения проблем. Классификация проблем по степени их структуризации. Основная характеристика. Хорошо структурированные проблемы. Основные этапы решения. Методология решения хорошо структурированных проблем. Принципы решения хорошо структурированных проблем. Слабоструктурированные проблемы. Основные этапы решения. Методология решения слабоструктурированных проблем. Принципы решения слабоструктурированных проблем. Неструктурированные проблемы. Основные этапы решения. Методология решения неструктурированных проблем. Принципы решения неструктурированных проблем. Общая характеристика основных методов решения проблем.

Тема 5. Качественные методы решения проблем

Методы экспертных оценок: общая характеристика. Условия проведения экспертизы. Основные процедуры экспертных измерений. Понятие «мозгового штурма».

Правила проведения «мозгового штурма». Этапы проведения «мозгового штурма». Метод сценариев: понятие, общая характеристика. Метод Дельфи: характеристика, процедура использования. Недостатки метода. Построение «дерева целей». Процедура выявления и систематизации целей. Обеспечение полноты «дерева целей». Принципиальная схема «дерева целей». Пример построения «дерева целей». Морфологические методы описания систем: общая характеристика. Этапы и методы морфологического исследования.

Тема 6. Количественные методы решения проблем. Имитационные методы

Метод парных сравнений. Метод последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе. Поиск результирующего ранжирования на основе Кемени-Снелла. Имитационные методы. Метод Монте – Карло.

Тема 7. Построение системных диаграмм

Понятие языка системных диаграмм. Уровень, поток, событие: понятие, обозначения. Техника построения системных диаграмм. Примеры системных диаграмм. Общие сведения о методологии IDEF0.

Тема 8. Основы принятия решений при многих критериях

Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев. Принцип согласованного оптимума В. Парето. Приемы поиска Парето-оптимальных решений. Общая технологическая схема принятия решений при многих критериях. Циклы проектирования и уровни оптимизации сложных технических систем. Структурная оптимизация систем, как процесс принятия решений. Метод ФСА (функционально-стоимостного анализа). Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Принятие решений в процессе системного проектирования. Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети. Принятие решений в процессе системного проектирования. Схема информационного взаимодействия при формировании облика системы. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности. Методика сравнительной оценки 2-х структур по степени доминирования. Методика структурного анализа с использованием функций полезности. Методика для экспресс – анализа структур при многих критериях (оперативного анализа

структур). Интерактивная процедура идентификации предпочтений ЛПР на множестве частных критериев. Методика для экспресс - анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур). Методика скаляризации векторных оценок для ранжирования структур. Отсев неперспективных структур в процессе их проверки на перспективность. Принципы организации систем поддержки принятия решений.

Тема 9. Особенности системного анализа в экономике

Природа сложности системных исследований. Типы систем по характеру связей между элементами: естественные, материальные искусственные, социотехнические. Классификационная принадлежность экономических систем. Отличительные характеристики экономических систем. Особенности исследования экономических систем. Рекомендации по проведению системного анализа экономических систем. Этика системного анализа. Условия установления рабочих взаимоотношений между лицом, принимающим решения, и системным аналитиком.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Понятие системы. Классификация систем

Понятие системы. Первое и второе определение системы. Классификация систем. Состав системы. Структура системы. Цели и задачи системы. Основные системные свойства. Функционирование и развитие. Понятие «системный подход». Основные исторические этапы развития системного подхода. Вопросы управления сложными системами в работах А. М. Ампера. Идеи системности в работах Б. Трентовского. Идеи теории систем в трудах Е. С. Федорова. Теория организации (тектология) А. А. Богданова. Деятельность центра системных исследований Л. фон Берталанфи. Осознание системности мира в работах Н. Винера. Исследования в области теории систем бельгийской школы (И. Пригожин). Системный, комплексный, функционально-структурный подход: сходства и различия.

Тема 2. Принципы и структура системного анализа

Основные принципы системного анализа и их характеристика. Структура системного анализа и ее характеристика. Декомпозиция: понятие, уровни декомпозиции, правила декомпозиции. Анализ: понятие, методы анализа. Синтез: понятие, основные методы синтеза.

Тема 3. Модели систем

Моделирование, модель: понятие. Цели моделирования. Классификация моделей. Жизненный цикл моделируемой системы. Основные свойства модели. Модель состава системы: основные понятия, границы применения. Модель структуры системы: основные понятия, границы применения. Модель «черного ящика» : основные понятия, границы применения. Классификация видов моделирования систем.

Тема 4. Понятие проблема. Классификация проблем по степени их структуризации

Понятие «проблема» и понятие «проблемная ситуация». Системный анализ проблем. Общий алгоритм системного решения проблем. Классификация проблем по степени их структуризации. Основная характеристика. Хорошо структурированные проблемы. Основные этапы решения. Методология решения хорошо структурированных проблем. Принципы решения хорошо структурированных проблем. Слабоструктурированные проблемы. Основные этапы решения. Методология решения слабоструктурированных проблем. Принципы решения слабоструктурированных проблем. Неструктурированные проблемы. Основные этапы решения. Методология решения неструктурированных проблем. Принципы решения неструктурированных проблем. Общая характеристика основных методов решения проблем.

Тема 5. Качественные методы решения проблем

Методы экспертных оценок: общая характеристика. Условия проведения экспертизы. Основные процедуры экспертных измерений. Понятие «мозгового штурма». Правила проведения «мозгового штурма». Этапы проведения «мозгового штурма». Метод сценариев: понятие, общая характеристика. Метод Дельфи: характеристика, процедура использования. Недостатки метода. Построение «дерева целей». Процедура выявления и систематизации целей. Обеспечение полноты «дерева целей». Принципиальная схема «дерева целей». Пример построения «дерева целей». Морфологические методы описания систем: общая характеристика. Этапы и методы морфологического исследования.

Тема 6. Количественные методы решения проблем. Имитационные методы

Метод парных сравнений. Метод последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна. Поиск наилучшей альтернативы на основе

принципа Кондорсе. Поиск результирующего ранжирования на основе Кемени-Снелла. Имитационные методы. Метод Монте – Карло.

Тема 7. Построение системных диаграмм

Понятие языка системных диаграмм. Уровень, поток, событие: понятие, обозначения. Техника построения системных диаграмм. Примеры системных диаграмм. Общие сведения о методологии IDEF0.

Тема 8. Основы принятия решений при многих критериях

Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев. Принцип согласованного оптимума В. Парето. Приемы поиска Парето-оптимальных решений. Общая технологическая схема принятия решений при многих критериях. Циклы проектирования и уровни оптимизации сложных технических систем. Структурная оптимизация систем, как процесс принятия решений. Метод ФСА (функционально-стоимостного анализа). Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Принятие решений в процессе системного проектирования. Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети. Принятие решений в процессе системного проектирования. Схема информационного взаимодействия при формировании облика системы. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности. Методика сравнительной оценки 2-х структур по степени доминирования. Методика структурного анализа с использованием функций полезности. Методика для экспресс – анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур). Интерактивная процедура идентификации предпочтений ЛПР на множестве частных критериев. Методика для экспресс - анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур). Методика скаляризации векторных оценок для ранжирования структур. Отсев неперспективных структур в процессе их проверки на перспективность. Принципы организации систем поддержки принятия решений.

Тема 9. Особенности системного анализа в экономике

Природа сложности системных исследований. Типы систем по характеру связей между элементами: естественные, материальные искусственные, социотехнические. Классификационная принадлежность экономических систем. Отличительные характеристики экономических систем. Особенности исследования экономических систем. Рекомендации по проведению системного анализа экономических систем. Этика

системного анализа. Условия установления рабочих взаимоотношений между лицом, принимающим решения, и системным аналитиком.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

Рейтинг-контроль №1

1) Что такое системный анализ?

1. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для анализа сложных задач политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

2. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

3. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для изучения сложных проблем политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

2) Какие категории лиц участвуют в процессе решения проблемы?

1. Лица, принимающие решения; лица, несущие ответственность за принятое решение; системные аналитики.

2. Исследователи, занимающиеся подготовкой и обоснованием решений; группа лиц, либо организация принимающая решение; высококвалифицированные специалисты, имеющие знание, опыт и интуицию и привлекаемые по отдельным аспектам проблемы.

3. Лица, принимающие решения и несущие за них ответственность, системные аналитики, эксперты.

3) Что следует понимать под системой?

1. Множества элементов, сложное взаимодействие которых приводит к достижению некой цели.

2. Сложное взаимодействие множества элементов.

3. Система методов для достижения некоторых целей.

4) Первое определение системы:

1. Совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое.

2. Средство достижения цели.

3. Совокупность взаимосвязанных элементов.

5) Свойства модели «черного ящика»?

1. Целостность и полная изолированность от среды.

2. Динамичность и обособленность от среды.

3. Целостность и обособленность от среды.

6) Что входит в состав системы?

1. Элементы и подсистемы.

2. Элементы и связи между ними.

3. Элементы, связи между элементами, подсистемы.

7) Что называется структурой системы?

1. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между подсистемами.

2. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между элементами.

3. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между элементами и подсистемами.

8) Назовите второе определение системы?

1. Совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое.

2. Средство достижения цели.

3. Совокупность взаимосвязанных элементов.

9) Что указываются в структурной схеме ?

1. Все элементы системы и все связи между элементами внутри системы.

2. Все элементы системы, все связи между элементами внутри системы и связи всех элементов с окружающей средой (входы и выходы системы).

3. Все элементы системы, все связи между элементами внутри системы и связи определенных элементов с окружающей средой (входы и выходы системы).

10) Какие системы называются динамическими ?

1. Системы, в которых не происходят какие бы то ни было изменения со временем, называются динамическими.

2. Системы, в которых происходят какие бы то ни было изменения со временем, называются динамическими

3. Системы, обособленные от среды и взаимодействующие с ней как целое, называются динамическими.

11) Что подразумевают под функционированием динамической модели?

1. Процессы, которые происходят в системе, стабильно реализующей фиксированную цель.

2. То, что происходит с системой при изменении ее целей.

3. Процессы, которые происходят вне систем, стабильно реализующей фиксированную цель.

12) Что подразумевают под развитием динамической модели?

1. Процессы, которые происходят в системе, стабильно реализующей фиксированную цель.

2. То, что происходит с системой при изменении ее целей.

3. То, что происходит в системе при изменении ее целей.

13) Что такое математическая модель системы?

1. Задание множества входов, состояний и выходов, и связей между ними.

2. Задание множества входов, состояний, пространств, выходов, и связей между ними.

3. Задание множества входов, пространств, выходов, и связей между ними.

14) Что такое стационарные системы?

1. Системы, свойства которых изменяются со временем.

2. Системы, обособленные от среды.

3. Системы, свойства которых не изменяются со временем.

15) Какие предназначения имеют блоки в BPWin?

1. Слева отображаются входные данные, справа показываются выходные ресурсы, сверху механизм, управление изображается снизу.

2. Слева отображаются входные данные, справа показываются механизмы, сверху управление, выходные ресурсы изображаются снизу.

3. Слева отображаются входные данные, справа показываются выходные ресурсы, сверху управление, механизм изображается снизу

16) Что собой представляет управление?

1. То, что воздействует на процесс выполнения описываемой блоком функции и позволяет влиять на результат выполнения действия.

2. То, посредством чего осуществляется данное действие.

3. Исходные ресурсы для описываемой блоком функции.

17) Что собой представляет механизм?

1. То, что воздействует на процесс выполнения описываемой блоком функции и позволяет влиять на результат выполнения действия.

2. То, посредством чего осуществляется данное действие.

3. Результирующие ресурсы, полученные в результате выполнения описываемой блоком функции.

18) Что такое системный анализ?

1. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для анализа сложных задач политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

2. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

3. Новое, интенсивно развивающееся научное направление, которое служит для изучения сложных проблем политического, военного, социального, научного, экономического и технического характера.

19) Какие категории лиц участвуют в процессе решения проблемы?

1. Лица, принимающие решения; лица, несущие ответственность за принятое решение; системные аналитики.

2. Исследователи, занимающиеся подготовкой и обоснованием решений; группа лиц, либо организация принимающая решение; высококвалифицированные специалисты, имеющие знание, опыт и интуицию и привлекаемые по отдельным аспектам проблемы.

3. Лица, принимающие решения и несущие за них ответственность, системные аналитики, эксперты.

20) Что следует понимать под системой?

1. Множества элементов, сложное взаимодействие которых приводит к достижению некой цели.

2. Сложное взаимодействие множества элементов.

3. Система методов для достижения некоторых целей.

21) Первое определение системы:

1. Совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое.

2. Средство достижения цели.

3. Совокупность взаимосвязанных элементов.

22) Что дает нам внутреннее математическое описание систем?

1. Представление о поведении элементов системы в некоторой локальной окрестности текущего состояния.

2. Представление о поведении системы в некоторой локальной окрестности текущего состояния.

3. Представление о поведении системы текущего состояния.

23) Что называют внешним описанием системы?

1. Описание выходов системы.

2. Описание состояния системы.

3. Связь «вход-выход».

24) Какую систему называют системой с конечным числом состояний?

1. Систему с конечным количеством состояний.

2. Систему, в которой бесконечная мерность пространства состояний заменяется предположением о конечности числа его элементов.

3. Систему, в которой предположение о конечной мерности пространства состояний заменяется предположением о конечности числа его элементов.

25) Что включают в себя потенциальные функции?

1.

- пространство состояний (фазовое пространство) — Z ;
- набор входных функций — X ;
- гладкое отображение — $f: Z \rightarrow R$; где R — есть пространство действительных чисел.

2.

- пространство состояний (фазовое пространство) — Z ;
- набор входных функций — X ;
- набор выходных функций — Y ;
- гладкое отображение — $f: Z \rightarrow R$; где R — есть пространство действительных чисел.

3.

- пространство состояний (фазовое пространство) — Z ;
- набор выходных функций — Y ;
- гладкое отображение — $f: Z \rightarrow R$; где R — есть пространство действительных чисел.

26) Что такое энтропия?

1. Энтропия является мерой упорядоченности, существующей в данной системе.

2. Энтропия является мерой беспорядка, существующего в данной системе.

3. Энтропия — это метод описания систем.

27) Что такое управляемые и неуправляемые динамические системы?

1. Системы, на которые можно оказывать влияние называются управляемые, а системы которые обладают активной динамикой называются неуправляемые динамические системы.

2. Системы на которые можно оказывать влияние называются управляемые, а системы которые не обладают средствами, с помощью которых можно было бы влиять на их динамику называются неуправляемые динамические системы.

3. Системы на которые можно оказывать пассивное влияние называются управляемые, а системы которые не обладают средствами, с помощью которых можно было бы влиять на их динамику называются неуправляемые динамические системы.

28) Что включает в себя идентификация?

1. Определение размерности пространства состояний, описание внутренней динамики системы и содержательных связей между множествами объектов, распределение вероятностей для случайных воздействий.

2. Определение размерности пространства состояний, описание внешней динамики системы и содержательных связей между множествами объектов, распределение вероятностей для случайных воздействий.

3. Определение количества состояний, описание внутренней динамики системы и содержательных связей между множествами объектов, распределение вероятностей для случайных воздействий.

29) Дайте определение типов ограничений?

1. Внутренние — ограничения, налагаемые элементами самой системы; внешние — ограничения, налагаемые на поведение системы внешними факторами.

2. Внутренние — ограничения, налагаемые структурой самой системы; внешние — ограничения, налагаемые на структуру системы внешними факторами.

3. Внутренние — ограничения, налагаемые структурой самой системы; внешние — ограничения, налагаемые на поведение системы внешними факторами.

30) Что такое оптимизация?

1. Проблема выбора критерия, т.е. вопрос о том, каким образом следует сравнивать между собой различные элементы систем.

2. Проблема выбора критерия, т.е. вопрос о том, каким образом следует сравнивать между собой различные элементы и реализации поведения систем.

3. Проблема выбора критерия, т.е. вопрос о том, каким образом следует сравнивать между собой различные реализации поведения систем.

Рейтинг-контроль №2

1) Что такое эксцентриситет?

1. Понятие эксцентриситет отражает как относительную важность данного симплекса для комплекса в целом (через его размерность), так и его значимость как связующего звена.

2. Эксцентриситет отражает динамические изменения, происходящие в комплексе со временем.

3. Эксцентриситет отражает насколько «близким» является данный симплекс (цепь) к другому симплексу (цепи).

2) Что такое образ?

1. Образ отражает внутреннее состояние системы.

2. Образ отражает внешнее состояние системы.

3. Образ отражает динамические изменения, происходящие в системе со временем.

3) Что такое гомотопные и негомотопные кривые?

1. Если нельзя непрерывным преобразованием трансформировать одну цепь в другую, не нарушая геометрии системы, то кривые называются гомотопные, если нет — негомотопные.

2. Если можно непрерывным преобразованием трансформировать одну цепь в другую, нарушая геометрии системы, то кривые называются гомотопные, если нет — негомотопные.

3. Если можно непрерывным преобразованием трансформировать одну цепь в другую, не нарушая геометрии системы, то кривые называются гомотопные, если нет — негомотопные.

4) Что такое сигнал?

1. Сигнал есть установленное соответствие между состоянием двух объектов.

2. Сигнал есть материальный носитель информации между объектами.

3. Сигнал есть материальный носитель информации, средство перенесения информации в пространстве и времени.

5) Что называют случайным процессом?

1. Если ввести вероятностную меру на множество реализаций, то мы получим математическую модель, называемую случайным процессом.

2. Если ввести вероятностную меру на функцию, то мы получим математическую модель, называемую случайным процессом.

3. Если ввести вероятностную меру на переменную, то мы получим математическую модель, называемую случайным процессом.

6) Назвать виды сигналов:

1. Гармонические сигналы, негармонические сигналы, модулированные сигналы, сигналы с ограниченной энергией, сигналы с ограниченной полосой частот.

2. Гармонические сигналы, модулированные сигналы, сигналы с ограниченной энергией, сигналы с ограниченной полосой частот.

3. Гармонические сигналы, негармонические сигналы, модулированные сигналы, сигналы с ограниченной энергией, сигналы с неограниченной энергией, сигналы с ограниченной полосой частот.

7) Назвать два основных аспекта теории сигналов, относящихся к свойствам непрерывных сигналов:

1. Частотно-временное представление сигналов и дискретное представление сигналов.

2. Частотно-временная неопределенность сигналов и дискретное представление сигналов.

3. Частотно-временное представление сигналов и неопределенность сигналов.

8) Что называют энтропией?

1. Конечное множество возможных состояний с соответствующими вероятностями называют энтропией случайного объекта.

2. Мера неопределенности случайного объекта с конечным множеством возможных состояний с соответствующими вероятностями называют энтропией случайного объекта.

3. Мера неопределенности случайного объекта с конечным множеством возможных состояний называют энтропией случайного объекта.

9) Что такое дифференциальная энтропия?

1. Мера неопределенности на непрерывные случайные величины.

2. Мера неопределенности равномерно распределенной в единичном интервале.

3. Аналог энтропии дискретной величины, но аналог условный, относительный, т.к. единица измерения произвольна.

10) Сформулировать фундаментальное свойство случайных процессов:

1. Для любых заданных $\epsilon > 0$ и $s > 0$ можно найти такое n_0 , что реализация любой длины $n > n_0$ распадается на два класса:

- группа реализаций, вероятность $P(C)$ которых удовлетворяет неравенству $| [1/n] \cdot \log P(C) + H | < \epsilon$;

- группа реализаций, вероятности которых этому неравенству не удовлетворяют.

2. Для любых заданных $0 > \epsilon > 0$ и $s > 0$ можно найти такое n_0 , что реализация любой длины $n \geq n_0$ распадается на два класса:

- группа реализаций, вероятность $P(C)$ которых удовлетворяет неравенству $| [1/n] \cdot \log P(C) + H | < \epsilon$;

- группа реализаций, вероятности которых этому неравенству не удовлетворяют.

3. Для любых заданных $\epsilon > 0$ и $s > 0$ можно найти такое n_0 , что реализация любой длины $n \geq n_0$ распадается на два класса:

- группа реализаций, вероятность $P(C)$ которых удовлетворяет неравенству $| [1/n] \cdot \log P(C) + H | > \epsilon$;

- группа реализаций, вероятности которых этому неравенству не удовлетворяют.

11) Что такое процесс получения информации?

1. Изменение неопределенности в результате приема полезных сигналов.

2. Изменение неопределенности в результате приема полезных сигналов и шумов.

3. Изменение неопределенности в результате приема сигнала.

12) Что такое среднее количество информации?

1. Характеристика связи двух случайных объектов.

2. Мера соответствия двух случайных объектов.

3. Мера отражение одного объекта другим, проявляющееся в соответствии их состояний.

13) Назовите свойства количества информации:

1.

- Количество информации в случайном объекте X относительно объекта Y равно количеству информации в Y относительно X : $I(X, Y) = I(Y, X)$

- Количество информации неотрицательно: $I(X, Y) \geq 0$

- Для дискретных X справедливо равенство $I(X, X) = H(X)$.

- Преобразование $y(\cdot)$ одной случайной величины не может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине: $I[y(X), Y] \leq I(X, Y)$

- Для независимых пар величин количество информации аддитивно.

2.

• Количество информации в случайном объекте X относительно объекта Y равно количеству информации в Y относительно X : $I(X, Y) = I(Y, X)$

- Количество информации неотрицательно: $I(X, Y) \geq 0$

- Для дискретных X справедливо равенство $I(X, X) = H(X)$.

• Преобразование $y(\cdot)$ одной случайной величины может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине: $I[y(X), Y] > I(X, Y)$

- Для независимых пар величин количество информации аддитивно.

3.

• Количество информации в случайном объекте X относительно объекта Y равно количеству информации в Y относительно X : $I(X, Y) = I(Y, X)$

- Количество информации: $0 < I(X, Y) < 1$

- Для дискретных X справедливо равенство $I(X, X) = H(X)$.

• Преобразование $y(\cdot)$ одной случайной величины не может увеличить содержание в ней информации о другой, связанной с ней, величине: $I[y(X), Y] < I(X, Y)$

- Для независимых пар величин количество информации аддитивно.

14) Назовите единицы измерения энтропии и количества информации:

1. Неопределенность случайного объекта.
2. Информационная плотность.
3. Бит и нит.

15) Что собой представляет операция декомпозиции?

1. Объединение нескольких элементов в единое целое.
2. Как сопоставление объекта анализа с некоторой моделью, так и выделение в нем того, что соответствует элементам взятой модели.
3. Агрегирование частей в единое целое, которое приводит к появлению новых качеств, не сводящихся к качествам частей в отдельности.

16) Назвать формальные типы моделей систем:

1. Модели «черного ящика», состава, структуры, конструкции (структурной схемы) — каждая в статическом или динамическом варианте.
2. Модели «черного ящика», модели «белого ящика», состава, структуры, конструкции (структурной схемы) — каждая в статическом или динамическом варианте.
3. Модели «черного ящика», модели «белого ящика», состава, структуры, конструкции (структурной схемы) — каждая в динамическом варианте.

17) Назвать количественные требования к структуре алгоритма процесса декомпозиции:

1. Принцип конечности (свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов) и принцип простоты (все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь»).

2. Принцип подробности (проблема должна быть рассмотрена максимально подробно) и принцип простоты (все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь»).

3. Принцип полноты (проблема должна быть рассмотрена максимально всесторонне и подробно) и принцип простоты (все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь»).

18) Назвать качественные требования к структуре алгоритма процесса декомпозиции:

1. Свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов и проблема должна быть рассмотрена максимально всесторонне и подробно.

2. Свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов и все дерево должно быть максимально компактным — «вширь» и «вглубь».

3. Свести сложный объект анализа к конечной совокупности простых подобъектов либо (если это не удастся) выяснить конкретную причину неустранимой сложности.

19) Что служит основанием для декомпозиции?

1. Элементы системы.
2. Содержательная модель системы.
3. Формальные модели известных типов.

20) Что такое агрегирование?

1. Операцией, противоположной декомпозиции, является операция агрегирования, т.е. объединение нескольких элементов в единое целое.

2. Объединение частей в единое целое, которое приводит к появлению новых качеств, не сводящихся к качествам частей в отдельности.

3. Сопоставление объекта анализа с некоторой моделью, как выделение в нем того, что соответствует элементам взятой модели.

21) Что такое эмерджентность?

1. Объединение нескольких элементов в единое целое.

2. Сопоставление объекта анализа с некоторой моделью, как выделение в нем того, что соответствует элементам взятой модели.

3. Основание для декомпозиции является содержательная модель системы.

22) Назовите основные агрегаты, типичные для системного анализа:

1. Конфигуратор, агрегаты-аналитики и агрегаты-структуры.
2. Конфигуратор, агрегаты-операторы и агрегаты-структуры.
3. Конфигуратор, агрегаты-операторы и агрегаты-системы.

23) Какой агрегат называют конфигуратором?

1. Агрегат, состоящий из качественно одинаковых языков описания системы и обладающего тем свойством, что число этих языков минимально, но необходимо для заданной цели называют конфигуратором.

2. Агрегат, состоящий из качественно различных языков описания системы и обладающего тем свойством, что число этих языков минимально, но необходимо для заданной цели называют конфигуратором.

3. Агрегат, состоящий из качественно одинаковых языков описания системы и обладающего тем свойством, что число этих языков максимально необходимо для заданной цели называют конфигуратором.

24) Какой тройственной совокупностью определяются агрегаты-структуры?

1. объекта, цели и средств моделирования.
2. объекта, системы и средств моделирования.
3. объекта, системы и элементов моделирования.

25) Что такое выбор?

1. Перенос информации во времени и в пространстве, получение новой информации.
2. Действие, придающее всей деятельности целенаправленность.
3. Принятие решения над множеством альтернатив.

26) Назовите два важных этапа системного анализа:

1.
 - порождение множества альтернатив, на котором предстоит осуществлять выбор;
 - определение единственного решения.
2.
 - порождение множества альтернатив, на котором предстоит осуществлять выбор;
 - оценка и сравнение альтернатив.
3.
 - порождение множества альтернатив, на котором предстоит осуществлять выбор;
 - определение целей, ради достижения которых производится выбор.

27) Суть критериального языка?

1. Каждую отдельно взятую альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.

2. Каждую дополнительную альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.

3. Каждую отдельно взятую главную альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.

28) Суть поиска альтернативы с заданными свойствами?

1. Заранее могут быть указаны значения общих критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям, либо, установив, что такая альтернатива во множестве отсутствует, найти в альтернативу, которая подходит к поставленным целям ближе всего.

2. Заранее могут быть указаны значения частных и общих критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям, либо, установив, что такая альтернатива во множестве отсутствует, найти в альтернативу, которая подходит к поставленным целям ближе всего.

3. Заранее могут быть указаны значения частных критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям, либо, установив, что такая альтернатива во множестве отсутствует, найти в альтернативу, которая подходит к поставленным целям ближе всего.

29) Суть нахождения паретовского множества?

1. В результате последовательного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.

2. В результате попарного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.

3. В результате попарного сравнения альтернатив все лучшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.

30) Суть языка бинарных отношений?

1. Рассматривать альтернативу не в отдельности, а все вместе и находить какая из них более предпочтительна.

2. Рассматривать альтернативу не в отдельности, а в паре с другой и находить какая из них более предпочтительна.

3. Рассматривать альтернативу не в отдельности, а со всеми другими и находить, какая из них более предпочтительна.

Рейтинг-контроль №3

1) Перечислите три языка выбора?

1. Критериальный, язык бинарных отношений и язык функций выбора.
2. Паретовский, язык бинарных отношений и язык функций выбора.
3. Критериальный, язык бинарных отношений и язык альтернативного выбора.

2) Назовите три класса проблем:

1. Хорошо структурированные или количественно выраженные проблемы, неструктурированные или качественно выраженные проблемы, слабоструктурированные (смешанные проблемы).

2. Плохо структурированные или количественно выраженные проблемы, неструктурированные или качественно выраженные проблемы, слабо структурированные (смешанные проблемы).

3. Плохо структурированные или количественно выраженные проблемы, хорошо структурированные или качественно выраженные проблемы, слабо структурированные (смешанные проблемы).

3) Какие проблемы называют хорошо структурированными (количественно выраженными) проблемами?

1. Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.

2. Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию

3. Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов доминирования.

4) Какие проблемы называют неструктурированными (качественно выраженными) проблемами?

1. Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.

2. Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов.

3. Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.

5) Какие проблемы называют слабоструктурированными проблемами?

1. Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.

2. Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов.

3. Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.

6) Какие методы используются при решении хорошо структурированных проблем?

1. Методы экспертных оценок.
2. Математические методы.
3. Методы системного анализа.

7) Какие методы используются при решении неструктурированных проблем?

1. Методы системного анализа.
2. Методы экспертных оценок.
3. Математические методы.

8) Какие методы используются при решении слабоструктурированных проблем?

1. Целесообразно использовать методы системного анализа.
2. Целесообразно использовать математические методы.
3. Целесообразно использовать методы экспертных оценок.

9) Какими факторами определяется система предпочтений ЛПР?

1.
 - понимание проблемы и перспектив развития;
 - ограничения по ресурсам, степени самостоятельности;
 - синтез управления;
 - юридические, экономические, социальные, психологические факторы, традиции и др.
2.
 - понимание проблемы и перспектив развития;
 - текущая информация о состоянии некоторой операции и внешние условия ее протекания;

- директивы от вышестоящих инстанций и различного рода ограничений;
- юридические, экономические, социальные, психологические факторы, традиции и др.

3.

- понимание проблемы и перспектив развития;
- текущая информация о состоянии некоторой операции и внешние условия ее протекания;

- директивы от вышестоящих инстанций и различного рода ограничений;
- юридические, экономические, социальные, психологические факторы, традиции и др.

10) Из каких процедур состоит системный подход к процессу принятия решений?

1.

- Понимание проблемы и перспектив развития.
- Выделяется множество потенциально возможных решений.
- Из их числа отбирается множество конкурирующих решений.
- Выбирается рациональное решение с учетом системы предпочтений ЛПР.

2.

- Выделяется множество потенциально возможных решений.
- Из их числа отбирается множество конкурирующих решений.
- Выбирается рациональное решение с учетом системы предпочтений ЛПР.

3.

- Понимание проблемы и директивы от вышестоящих инстанций
- Отбор множество рациональных решений.
- Выбирается рациональное решение с учетом системы предпочтений ЛПР.

11) Назовите методы экспертных оценок:

1. Методы формирования индивидуальных экспертных оценок и методы формирования коллективных экспертных оценок.

2. Методы формирования индивидуальных экспертных оценок и методы мозговой атаки.

3. Методы деловой игры и методы формирования коллективных экспертных оценок.

12) Какие типы шкал служат для формализации эвристической информации?

1.

- шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;
- шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;
- шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам относительные числовые значения;
- шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам абсолютные числовые значения.

2.

- шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;
- шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;
- шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам вероятностные числовые значения;
- шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам абсолютные числовые значения.

3.

- шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;
- шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;
- шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам вероятностные числовые значения;
- шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам неотрицательные числовые значения.

13) Суть метода парных сравнений?

1. Осуществляются сравнения целей во всех возможных сочетаниях. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность.

2. Осуществляются парные сравнения целей по относительной важности. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность.

3. Осуществляются парные сравнения целей во всех возможных сочетаниях. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность.

14) Суть метода последовательных сравнений?

1. Все цели располагаются в виде массива в порядке возрастания их важности и назначаются предварительные оценки целей. Первая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей и т.д. Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.

2. Все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности и назначаются предварительные оценки целей. Первая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей и т.д. Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.

3. Все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности и назначаются предварительные оценки целей. Первая цель массива не сравнивается. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями выше стоящих целей и т.д. Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.

15) Суть метода взвешивания экспертных оценок?

1. Если имеется m Экспертов: $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, которые характеризуются оценками компетентности: R_1, R_2, \dots, R_m . Все эксперты проводят оценку целей. Z_1, Z_2, \dots, Z_n . В результате m независимых экспертиз получена матрица весов целей.

2. Если имеется m Экспертов: $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, которые характеризуются оценками компетентности: R_1, R_2, \dots, R_m . Каждый эксперт независимо от других экспертов проводит оценку целей. Z_1, Z_2, \dots, Z_n . В результате m независимых экспертиз получена матрица весов целей.

3. Если имеется m Экспертов: $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, которые характеризуются оценками компетентности: R_1, R_2, \dots, R_m . Каждый эксперт независимо от других экспертов проводит оценку целей. Z_1, Z_2, \dots, Z_n . В результате m независимых экспертиз все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности.

16) От каких факторов зависит компетентность экспертов?

1.

- занимаемой должности;
- ученой степени;

- ученого звания;
- опыта практической работы;
- числа научных трудов;
- знания достижений науки и техники;
- понимания проблем и перспектив развития и др.

2.

- занимаемой должности;
- ученой степени;
- ученого звания;
- возраста эксперта;
- числа научных трудов;
- знания достижений науки и техники;
- понимания проблем и перспектив развития и др.

3.

- занимаемой должности;
- ученой степени;
- материального состояния;
- опыта практической работы;
- числа научных трудов;
- знания достижений науки и техники;
- понимания проблем и перспектив развития и др.

17) Суть метода предпочтения?

1. Пусть имеется m экспертов: $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей: Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь числами натурального ряда. Наименее важной цели присваивается 1, более важной -2 и т.д. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется исходная матрица предпочтений
- Составляется модифицированная матрица предпочтений.
- Находятся суммарные оценки предпочтений по каждой цели:
- Вычисляются исходные веса целей

2. Пусть имеется m экспертов: $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей: Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь числами целого ряда. Наиболее важной цели присваивается 1, менее важной -0 и т.д. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется исходная матрица предпочтений

- Составляется модифицированная матрица предпочтений.
- Находятся суммарные оценки предпочтений по каждой цели:
- Вычисляются исходные веса целей

3. Пусть имеется m экспертов: $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей: Z_1, Z_2, \dots, Z_n Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь числами натурального ряда. Наиболее важной цели присваивается 1, менее важной -2 и т.д. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется исходная матрица предпочтений
- Составляется модифицированная матрица предпочтений.
- Находятся суммарные оценки предпочтений по каждой цели:
- Вычисляются исходные веса целей

18) Суть метода ранга:

1. Имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 10-бальной шкалой, причем оценки могут быть как целыми, так и дробными. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется матрица оценок экспертов.
- Составляется матрица нормированных оценок.
- Вычисляются искомые веса целей.

2. Имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 100-бальной шкалой, причем оценки являются дробными. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется матрица оценок экспертов.
- Составляется матрица нормированных оценок.
- Вычисляются искомые веса целей.

3. Имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 100-бальной шкалой, причем оценки могут быть только целыми. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Составляется матрица оценок экспертов.
- Составляется матрица нормированных оценок.
- Вычисляются искомые веса целей.

19) Суть метода полного по парного сопоставления:

1. Имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n Каждый эксперт проводит по парное сопоставление целей в прямом направлении, формируя матрицу частот, превалирования целей друг над другом, причем общее число суждений эксперта

определяется формулой. В прямом направлении заполняем только наддиагональную часть. Это более точный метод. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Формируются матрицы частот (каждый эксперт заполняет свою матрицу).

Смысл частот: характеризуют предпочтение одной цели перед другой.

- Определяются оценки предпочтений.
- Определяются нормированные оценки.
- Вычисляются искомые веса целей.

2. Имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Каждый эксперт проводит по парное сопоставление целей в прямом и обратном направлениях, формируя матрицу частот, превалирования целей друг над другом, причем общее число суждений эксперта определяется формулой. В прямом и обратном направлении, т.е. заполняем не только наддиагональную часть. Это более точный метод. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Формируются матрицы частот (каждый эксперт заполняет свою матрицу).

Смысл частот: характеризуют предпочтение одной цели перед другой.

- Определяются оценки предпочтений.
- Определяются нормированные оценки.
- Вычисляются искомые веса целей.

3. Имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 10-бальной шкалой, формируя матрицу частот, превалирования целей друг над другом, причем общее число суждений эксперта определяется формулой. В этих условиях веса целей определяются следующим образом:

- Формируются матрицы частот (каждый эксперт заполняет свою матрицу).

Смысл частот: характеризуют предпочтение одной цели перед другой. 2. Определяются оценки предпочтений.

- Определяются нормированные оценки.
- Вычисляются искомые веса целей.

20) Суть ранжирование проектов методом парных сравнений:

1. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n проектов, ..., подлежащих оценке. Рассмотрим метод экспертных оценок, позволяющий ранжировать проекты по их важности:

- Эксперты осуществляют по парное сравнение проектов, оценивая их важность в долях единицы.
- Находятся оценки, характеризующие предпочтение одного из проектов над всеми прочими проектами.

- Вычисляются веса проектов.
 - Полученные веса позволяют ранжировать проекты по их важности.
2. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n проектов, ..., подлежащих оценке.

Рассмотрим метод экспертных оценок, позволяющий ранжировать проекты по их важности:

- Эксперты оценивают важность проектов в долях единицы.
- Находятся оценки, характеризующие предпочтение одного из проектов над всеми прочими проектами.

• Вычисляются веса проектов. Полученные веса позволяют ранжировать проекты по их важности.

3. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n проектов, ..., подлежащих оценке. Рассмотрим метод экспертных оценок, позволяющий ранжировать проекты по их важности:

- Эксперты оценивают важность проектов в долях единицы.
- Составляется матрица нормированных оценок..
- Вычисляются веса проектов. Полученные веса позволяют ранжировать проекты по их важности.

21) Суть ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна:

1. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n критериев K_1, K_2, \dots, K_n , подлежащих оценке.

- Эксперты оценивают важность критериев, пользуясь числами натурального ряда.
- Находятся частоты, характеризующие предпочтение критериев.
- Осуществляется переход от частот к шкальным оценкам.
- Вычисляются веса критериев.

2. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n критериев K_1, K_2, \dots, K_n , подлежащих оценке. Каждый эксперт проводит оценку целей, пользуясь 10-бальной шкалой, причем оценки могут быть как целыми, так и дробными.

- Находятся частоты, характеризующие предпочтение критериев в парных сравнениях.
- Осуществляется переход от частот к шкальным оценкам.

3. Вычисляются веса критериев. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$ и n критериев K_1, K_2, \dots, K_n , подлежащих оценке. Эксперты оценивают важность критериев, пользуясь числами натурального ряда.

- Находятся частоты, характеризующие предпочтение критериев в парных сравнениях.

- Осуществляется переход от частот к шкальным оценкам.
- Вычисляются веса критериев.

22) Суть поиска результирующего ранжирования на основе алгоритма Кемени-Снелла:

1.

- Экспертами в парных сравнениях определяются матрицы бинарных предпочтений с оценками $p_{jk}=+1$, если K_j предпочтительнее K_k .

- Определяется матрица потерь с оценками
- Выполняется обработка матрицы потерь.
- Находится искомое результирующее ранжирование.

2.

- Исходя из ранжирований определяются матрицы бинарных предпочтений с оценками $p_{jk}=+1$, если K_j предпочтительнее K_k .

- Определяется матрица потерь с оценками
- Выполняется обработка матрицы потерь.
- Находится искомое результирующее ранжирование.

3.

- Исходя из ранжирований определяются матрицы бинарных предпочтений с оценками $p_{jk}=+1$, если K_j предпочтительнее K_k .

- Составляется матрица оценок.
- Выполняется обработка матрицы.
- Находится искомое результирующее ранжирование.

23) Суть выбора рациональной структуры системы методом экспертных оценок:

Рассмотрим метод экспертных оценок, который предполагает использование m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, выполняющих оценку n конкурирующих вариантов в системе. B_1, B_2, \dots, B_n .

1.

- Составляется матрица взаимных оценок компетентности экспертов.
- На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик:
- Оценки компетентности экспертов;
- Дисперсии оценок экспертов.
- Составляется матрица оценок конкурирующих вариантов системы.

- На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик.
- Коэффициенты предпочтительности вариантов;
- Дисперсии оценок вариантов.

2. Рассмотрим метод экспертных оценок, который предполагает использование m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, выполняющих оценку n конкурирующих вариантов в системе. V_1, V_2, \dots, V_n .

- Составляется матрица оценок компетентности экспертов методом последовательных сравнений.

- На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик:
 - оценки компетентности экспертов;
 - дисперсии оценок экспертов.

- Составляется матрица оценок конкурирующих вариантов системы.

- На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик.
 - Коэффициенты предпочтительности вариантов;
 - Дисперсии оценок вариантов.

3. Рассмотрим метод экспертных оценок, который предполагает использование m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, выполняющих оценку n конкурирующих вариантов в системе. V_1, V_2, \dots, V_n .

- Составляется матрица оценок компетентности экспертов методом по парных сравнений.

- На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик:
 - оценки компетентности экспертов;
 - дисперсии оценок экспертов.

- Составляется матрица оценок конкурирующих вариантов системы.

- На основе полученной матрицы вычисляется ряд характеристик.
 - Коэффициенты предпочтительности вариантов;
 - Дисперсии оценок вариантов.

24) Суть энтропийной оценки согласованности экспертов:

1. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, которые проводят оценку n -целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n , пользуясь методом по парных сравнений. По результатам экспертизы необходимо найти:

- Коллективные экспертные оценки, позволяющие выбрать наиболее предпочтительный вариант.

- Оценки согласованности экспертов, подтверждающие достоверность коллективных экспертных оценок.

2. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, которые проводят оценку n -целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n , пользуясь какой-либо шкалой порядка, например, 10-тибальной шкалой. По результатам экспертизы необходимо найти:

- Коллективные экспертные оценки, позволяющие выбрать наиболее предпочтительный вариант.

- Оценки согласованности экспертов, подтверждающие достоверность коллективных экспертных оценок.

3. Пусть имеется m экспертов $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$, которые проводят оценку n -целей Z_1, Z_2, \dots, Z_n , пользуясь методом взвешивания экспертных оценок. По результатам экспертизы необходимо найти:

- Коллективные экспертные оценки, позволяющие выбрать наиболее предпочтительный вариант.

- Оценки согласованности экспертов, подтверждающие достоверность коллективных экспертных оценок.

25) На какие классы принято разделять все цели?

1. Системные цели, текущие цели, цели развития или новые цели.
2. Системные цели, цели-аналоги, цели развития или новые цели.
3. Функциональные цели, цели-аналоги, цели развития или новые цели.

26) Какие цели называют функциональными?

1. Цели, которые достигались какой-либо системой, однако никогда не достигались данной системой. Создание ЛВС; создание роботизированной технологической линии.
2. Цели, которые никогда и никакой системой ранее не достигались: создание ОГАС (общегосударственной системы управления); создание ЭВМ 5 поколения и др.
3. Цели, способ достижения которых известен и которые уже достигались в данной системе (выполнение производственного плана). Выпуск дипломированных специалистов.

27) Какие цели называют цели-аналоги?

1. Цели, которые никогда и никакой системой ранее не достигались: создание ОГАС (общегосударственной системы управления); создание ЭВМ 5 поколения и др.
2. Цели, которые достигались какой-либо системой, однако никогда не достигались данной системой. Создание ЛВС; создание роботизированной технологической линии.
3. Цели, способ достижения которых известен и которые уже достигались в данной системе (выполнение производственного плана). Выпуск дипломированных специалистов.

28) Какие цели называют цели развития?

1. Цели, которые никогда и никакой системой ранее не достигались: создание ОГАС (общегосударственной системы управления); создание ЭВМ 5 поколения и др.

2. Цели, способ достижения которых известен и которые уже достигались в данной системе (выполнение производственного плана). Выпуск дипломированных специалистов.

3. Цели, которые достигались какой-либо системой, однако никогда не достигались данной системой. Создание ЛВС; создание роботизированной технологической линии.

29) Какие способы служат для генерации целей?

1.

- натурные эксперименты;
- математическое моделирование;
- аналитический анализ.

2.

- натурные эксперименты;
- математическое моделирование;
- правдоподобное рассуждение.

3.

- системный анализ;
- математическое моделирование;
- правдоподобное рассуждение.

30) Что собой представляет дерево целей?

1. Многоуровневый граф, отражающий иерархию частных целей и задач, возникающих в результате структуризации конечной цели.

2. Матрица частных целей и задач, возникающих в результате структуризации конечной цели.

3. Перечень частных целей и задач, расположенных по сложности начиная с простейшей, возникающих в результате структуризации конечной цели.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины производится в виде зачета, который включает в себя ответы на теоретические вопросы.

1. Основные понятия и описания систем.
2. Понятие системы. Системы. Модели систем.
3. Первые определения системы.
4. Модель «черного ящика».
5. Модель состава системы.
6. Модель структуры системы.

7. Второе определение системы. Структурная схема системы.
8. Динамические модели системы.
9. Функционирование и развитие.
10. Типы динамических моделей.
11. Общая математическая модель динамики.
12. Стационарные системы.
13. Разработка функциональной модели для решаемой задачи. Общие сведения о методологии IDEFO. (Модель SADT).
14. Системный анализ как методология решения проблем.
15. Классификация проблем со степени их структуризации.
16. Принципы решения хорошо структурированных проблем.
17. Принципы решения не структурированных проблем.
18. Принципы решения хорошо структурированных проблем (схема основных требований к критерию эффективности исследования операций).
19. Принципы решения неструктурированных проблем.
20. Принципы решения слабоструктурированных проблем.
21. Классификация и общая характеристика метода экспертных оценок.
22. Принципы формирования эвристической информации.
23. Метод парных сравнений.
24. Метод последовательных сравнений.
25. Метод взвешивания экспертных оценок.
26. Метод предпочтений.
27. Метод ранга.
28. Метод полного попарного сопоставления.
29. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
30. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
31. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
32. Поиск результирующего ранжирования на основе алгоритма Келини - Снема.
33. Выбор рациональной структуры системы методом экспертных оценок.
34. Энтропийная оценка согласованности экспертов.
35. Категория целей в системном анализе.
36. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
37. Основные методы научно-технического прогнозирования. Метод паттерн.
38. Метод прогнозного графа.
39. Метод-поиск новых технических решений на основе морфологии анализа.

40. Проектирование систем с исследованием системных принципов.
41. Организация экспериментов с использованием системных принципов.
42. Переоценка альтернатив на основе Байесовского подхода.
43. Переоценка структуризации проблемы в виде «дерева решений».
44. Выбор оптимальной стратегии на основе Байесовской теории решений.
45. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности.
46. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев.
47. Основы принятия решений при многих критериях.
48. Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов.
49. Принципы согласованного оптимума Парето. Примеры поиска Парето — оптимальных решений.
50. Циклы проектирования и уровни оптимизации эк. систем.
51. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.
52. Метод ФСА.
53. Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур. Пример.
54. Принятие решений в процессе системного проектирования.
55. Схемы информационного взаимодействия при формировании облика системы.
56. Сущность задач системного проектирования и природа многоканальности.
57. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования. Пример многокритериального выбора.
58. Методика структурного анализа с использованием функций полезности.
59. Методика для экспресс анализа структур при многих критериях (оперативного анализа структур).
60. Современные тенденции в области системного анализа.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося производится в виде докладов (эссе), презентаций.

Требования по подготовке доклада (эссе).

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Оно должен содержать:

- введение, содержащее постановку проблемы;

- основную часть, содержащую логически выдержанное изложение темы (предпосылок и путей решения поставленной проблемы);
- краткие выводы, обобщающие позицию автора по проблеме;
- список использованной литературы (указывается только та литература, которой фактически пользовался автор; все случаи использования источников - цитаты, сведения, оценки и т.д. - отмечаются ссылками в виде сносок или примечаний с указанием страниц источника).

Объем эссе должен составлять 7-10 страниц (до 4 тыс. слов) печатного текста (шрифт Times, размер 12, полуторный интервал). Включение в эссе материалов, не имеющих прямого отношения к теме, а также источников, не указанных в базовом списке литературы (в частности, текстов из Интернета), служит основанием для признания работы не соответствующей требованиям или существенного снижения общей оценки.

Эссе оценивается по следующим критериям:

- самостоятельность выполнения работы, способность аргументировано защищать основные положения и выводы. Эссе, выполненное несамостоятельно, по другим критериям не оценивается;
- соответствие формальным требованиям: структура, наличие списка литературы, сносок, грамотность изложения;
- способность сформулировать проблему;
- уровень освоения темы и изложения материала: обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать выявленные факты, логика изложения;
- четкость и содержательность выводов.

Тематика эссе

1. История развития системного анализа.
2. Роль отечественных учёных в развитии системного анализа.
3. Логика системного анализа.
4. Методологические компоненты системного анализа.
5. Общая теория систем и её место в системном анализе.
6. Кибернетика и её место в системном анализе.
7. Всеобщая организационная наука Богданова А. А. и её роль для системного анализа.
8. Системный анализ и всеобщий философский метод.

9. Основные проблемы теории систем.
10. Моделирование сложных систем.
11. Аксиомы теории управления.
12. Модели принятия решений.
13. Сетевое планирование.
14. Инструментарий оценки и анализа внешней среды организации.
15. Системный характер управленческой деятельности.
16. Микроокружение организации и характер его влияния на систему.
17. Макроокружение организации и характер его влияния на систему.
18. Организация как система.
19. Развитие системного анализа как научной дисциплины: направления, методы и инструментальные средства.
20. Этический кодекс системного аналитика.
21. Модель "черного ящика" в экономических исследованиях.
22. Перспективные направления системных исследований в экономике.

Требования по подготовке презентации

Общие требования к презентации:

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
- Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; название выпускающей организации; фамилия, имя, отчество автора; вуз, где учится автор проекта и его группа.
- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные части (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
- Презентация не может состоять из сплошного не структурированного текста.
- Последними слайдами урока-презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Создание презентации состоит из трех этапов:

I. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает в себя:

1. Определение целей.

2. Определение основной идеи презентации.
3. Подбор дополнительной информации.
4. Планирование выступления.
5. Создание структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

II. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

III. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).
Анимационные эффекты	Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

Представление информации:

Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> · Используйте короткие слова и предложения. · Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. · Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> · Предпочтительно горизонтальное расположение информации. · Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. · Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> · Для заголовков – не менее 24. · Для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. · Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. · Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. · Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

Способы выделения информации	Следует использовать: рамки; границы, заливку; штриховку, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	· Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. · Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.

Тематика презентаций

1. Переходные процессы в системах управления (основные характеристики и методы их вычисления, примеры).
2. Принципы обратной связи в теории систем (примеры).
3. Понятия устойчивости, управляемости и достижимости цели в теории систем (методы оценки, примеры).
4. Адаптивные системы управления (характеристики, примеры).
5. Информационный подход к анализу систем управления.
6. Принцип моделирования в теории систем (примеры).
7. Понятие структурной сложности систем (типы структур, методы качественного оценивания сложности).
8. Показатели и критерии эффективности функционирования систем.
9. Понятие шкалы измерения, основные типы шкал и их применение в системном анализе.
10. Понятие цели и её достижимости в системном анализе.
11. Функционирование систем в условиях неопределенности (понятие риска в управлении и методы его оценки).
12. Понятие экономического анализа и экономической модели (примеры).
13. Аналитические экономико-математические модели (примеры, метод имитационного моделирования).
14. Методы факторного анализа в исследовании финансовой устойчивости предприятий.
15. Методы организации сложных экспертиз (в примерах).
16. Анализ информационных ресурсов и оптимальное их распределение.
17. Системы организационного управления (примеры, современное состояние).

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

№ п/п	Название литературы: (автор, название, издательство)	Год издания	Книгообеспеченность	
			печатные издания (кол-во)	Электронные (наименование ресурсов)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005770-5.	2019		https://znanium.com/catalog/product/994445
2	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 642 с. - ISBN 978-5-394-03716-0.	2020		https://znanium.com/catalog/product/1093213
3	Теория систем и системный анализ. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / В. Е. Крылов, О. Б. Дигилина, Н. В. Абдуллаев [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : ВлГУ, 2021 .— Заглавие с титула экрана . — Свободный доступ в локальной сети университета . — ISBN 978-5-9984-1451-0 .	2021	1	http://index.www1.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?presen t+52812+default+12+1+F+1.2.8.10003.5.102+rus
Дополнительная литература				
1	Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9.	2017		https://znanium.com/catalog/product/908528
2	Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: монография / В. В. Девятков. - Москва : Вуз. уч.: ИНФРА-М, 2019. - 448 с. (Научная книга). - ISBN 978-5-9558-0338-8.	2019		https://znanium.com/catalog/product/1002019
3	Россинский, Б. В. Проблемы государственного управления с позиций теории систем : монография / Б. В. Россинский. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. - ISBN 978-5-00156-143-9.	2021		https://znanium.com/catalog/product/1215806

6.2. Периодические издания

1. Журнал «КомпьютерПресс» <http://www.compress.ru>
2. Журнал «ComputerWorld Россия» <http://www.osp.ru/cw>

3. Журнал «PC Week / RE (Компьютерная неделя)» <http://www.pcweek.ru>
4. Журнал «Информационное общество» <http://www.infosoc.iis.ru>
5. Журнал «CRN / RE (ИТ-бизнес)» <http://www.crn.ru>

6.3. Интернет-ресурсы

1. www.akm.ru (Информационное агентство)
2. <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал
3. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> - каталог API (Microsoft) и справочных материалов
4. <http://economics.edu.ru> - Образовательный портал
5. <http://e.lib.vlsu.ru/> - ЭБС ВлГУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория с выходом в Internet для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего и промежуточного контроля, групповых и индивидуальных консультаций.

Демонстрационное оборудование: проектор Panasonic, ноутбук Asus X58Le экран, звуковые колонки Genius SW-HF5.1, доска настенная.

Количество посадочных мест: 20.

Расположена по адресу: 600005, Российская Федерация, Владимирская область, г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Горького, д. 79, 1 этаж учебного корпуса № 6, 31,8 м², № 20.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: пакет MS-Office, Microsoft Windows, 7-Zip, AcrobatReader; СПС «Консультант Плюс» (инсталлированный ресурс ВлГУ).

Примечание

В соответствии с нормативно-правовыми актами для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости тестирование может быть проведено только в письменной или устной форме, а также могут быть использованы другие материалы контроля качества знаний, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Рабочую программу составил к.ф.м.н. доцент Крылов В.Е.

Рецензент (представитель работодателя):

Председатель счетной палаты Владимирской обл., кандидат экономических наук Тулякова И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИиЭ
протокол № 1 от 30 августа 2023 года.

Заведующий кафедрой: д.э.н., профессор Тесленко И.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.03.05 Статистика
протокол № 1 от 5 сентября 2023 года.

Председатель комиссии: к.э.н., доцент Ярьес О.Б.