

Программа учебной дисциплины «Системный анализ и проектирование»

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «__» ____ 20__ г.

Автор	Попов В.Ю., Сизых Н.В.
Число кредитов	3
Контактная работа (час.)	32
Самостоятельная работа (час.)	82
Курс	1
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Предлагаемая дисциплина является базовой по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» уровня подготовки магистр, 1 курс.

Целями освоения дисциплины Системный анализ и проектирование являются:

- освоение основных понятий, принципов и подходов системного анализа и проектирования;
- освоение основных технологий применения системного анализа для бизнес-процессов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать основные принципы и подходы системного анализа и проектирования, позволяющие исследовать сложные информационные системы;
- **уметь** применять полученные знания для системного анализа бизнес-процессов;
- **иметь навыки** (приобрести опыт) применения современного инструментария системного анализа и проектирования бизнес-процессов.

Настоящая дисциплина относится к Циклу общих дисциплин направления (базовая часть).

Для специализаций «Электронный бизнес» и «Управление информационной безопасностью» настоящая дисциплина является базовой.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Математический анализ; Линейная алгебра; Дифференциальные уравнения; Линейное и нелинейное программирование; Теория вероятностей и математическая статистика.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Знаниями основных определений и теорем перечисленных выше дисциплин;
- Навыками решения типовых задач из перечисленных выше дисциплин.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Управление внедрением информационных систем
- Совершенствование архитектуры предприятия
- Интеграция информационных систем

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данной дисциплины, могут применяться для принятия решений в различных бизнес задачах, для проектирования и внедрения информационных систем, а также при написании курсовой работы и

диссертации магистра, подготовке научных статей, докладов, презентаций исследовательских работ, в практической и исследовательской деятельности.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы

Цель и задачи дисциплины. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы. Классификация систем. Особенности социально-экономических систем.

Основные положения теории систем. Основные определения теории систем и системного анализа. Сложные системы. Принцип обратной связи. Самоорганизация в сложных системах. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.

Тема 2. Математические технологии системного анализа

Математические технологии системного анализа. Модели систем. Математическое описание систем. Основные системно-теоретические задачи. Энтропия и количество информации. Принципы и структура системного анализа. Элементы и методы системного анализа.

Тема 3. Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов

Системный анализ как методология решения проблем. Системный анализ в структуре современных системных исследований. Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами, научно-исследовательскими и другими организациями. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Когнитивные системы. Системный анализ в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования

Тема 4. Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем

Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем. Методы качественного оценивания систем. Экспертные оценки и организация неформальных процедур. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Парадоксы голосования. "Мозговой штурм". Синектика. Методы количественного оценивания систем. Факторный анализ. Оценка сложных систем в условиях определенности и неопределенности. Задачи, модели и методы многомерного статистического анализа и направления его практического применения в системном анализе. Задача классификации и регрессии. Задача кластеризации.

Тема 5. Методы и процедуры принятия решений в системном анализе

Системный анализ и проблемы принятия решения. Методы и процедуры принятия решений. Виды организационных структур. Основы принятия решений при многих критериях. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в фирме Исследование действий и решений. Многообразие задач выбора. Операция выбора решения. Критериальный язык описания выбора. Исследование операций многокритериального

выбора Язык функций выбора. Свертка критериев (линейная, мультипликативная). Выделение главного критерия и сведение задачи выбора к задаче линейного или нелинейного программирования. Многовариантный выбор методом минимального расстояния до "идеала". Метод уступок. Формирование множества Парето.

Тема 6. Методы и подходы к проектированию информационных систем

Основы проектирования. Методы и подходы к проектированию информационных систем. Системы проектирования. Принятие решений в процессе системного проектирования Объектно-ориентированный анализ и проектирование

III. ОЦЕНИВАНИЕ

Дисциплина читается в первом модуле 1 курса магистратуры. Предусмотрен итоговый контроль – экзамен устный.

Блокирующих элементов в оценке результатов нет.

Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется преподавателем в ходе оценки аудиторной и самостоятельной работы студентов. Оценки по всем формам текущего и итогового контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Оценки за домашнюю работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за домашнюю работу определяется перед итоговым контролем – $Q_{\text{домашняя работа}}$. Всего студенты выполняют три работы, которые оцениваются как: первая $0,2*Q1$, вторая $0,3*Q2$ и третья $0,3*Q3$. При этом $Q2$, $Q3$ и $Q4$ оцениваются по десятибалльной системе.

Критерии выставления оценки за посещение занятий:

100% посещаемости – 10 баллов

90% посещаемости – 9 баллов

80% посещаемости – 8 баллов

70% посещаемости – 7 баллов

60% посещаемости – 6 баллов

50% посещаемости – 5 баллов

40% посещаемости – 4 балла

30% посещаемости – 3 балла

20% посещаемости – 2 балла

10% посещаемости – 1 балл

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$Q_{\text{текущий}} = 0,2*Q_{\text{посещение}} + 0,2*Q1 + 0,3*Q2 + 0,3*Q3$$

Способ округления накопленной оценки текущего контроля производится по правилам арифметики округления.

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме экзамена выставляется по следующей формуле:

$$Q_{\text{итоговый}} = 0,4*Q_{\text{экзамен}} + 0,6*Q_{\text{текущий}}$$

Пересдать результат текущего оценивания можно выполнив домашние работы.

Пересдать экзамен можно принятым правилам пересдачи экзаменов.

Способ округления накопленной оценки итогового контроля производится по правилам арифметики округления.

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Примерная тематика домашних заданий для самостоятельной работы

При выполнении контрольной работы предлагается выполнить пять заданий по применению моделей системного анализа для сложных бизнес-процессов. Набор заданий по вариантам предъявляется студентам. При сдаче работ студент должен обосновать полученные результаты и сделанные выводы. Перечень заданий включает:

- Разработка функциональной модели для решаемой задачи
- Принципы решений неструктурированных проблем: методы парных и последовательных сравнений, метод взвешивания экспертных оценок; метод предпочтения метод ранга, метод полного попарного сопоставления; ранжирование проектов методом парных сравнений, поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе
- Стохастический факторный анализ сложных систем
- Методы классификации: кластеризация и дискриминантный анализ
- Методы многокритериальной оптимизации

4.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие системы. Модели системы. Модель «черного ящика».
2. Модель состава и структуры системы.
3. Структурные схемы системы: линейная, матричная, сетевая, древовидная.
4. Динамические модели систем. Стационарные системы.
5. Системный анализ как метод научного познания.
6. Классификация проблем систем анализа и основные методы их решения.
Основные этапы процедуры принятия решений.
7. Глобальные свойства системы. Связность и графы.
8. Сложность и устойчивость системы.
9. Понятие неопределенности. Энтропия и ее свойства. Дифференциальная энтропия.
10. Количество информации как мера снятой неопределенности. Свойства количества информации. Единицы измерения количества информации и энтропии.
11. Количество информации в индивидуальных событиях.
12. Избыточность информации. Пропускная способность.
13. Выбор как реализация цели. Множественность задач выбора.
14. Критериальное описание выбора.
15. Редукция многокритериальных задач. Условная оптимизация.
16. Поиск альтернативы с заданными свойствами.
17. Паретовское множество.
18. Описание выбора на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений.
19. Статистические решения как выбор. Схема принятия статистических решений.
20. Описание группового выбора. Парадоксы голосования.
21. Классификация методов экспертных оценок.
22. Формализация эвристической информации.
23. Метод парных сравнений.

24. Метод последовательных сравнений.
25. Метод взвешивания экспертных оценок.
26. Метод предпочтения. Метод ранга.
27. Метод полного попарного сравнения.
28. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
29. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
30. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
31. Энтропийная оценка согласованности экспертов.
32. Категория целей в системном анализе. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
33. Целевые комплексные программы.
34. Поиск решений на основе морфологического анализа.
35. Проектирование систем с использованием системных принципов.
36. Основы байесовской теории принятия решений.
37. Оптимизация решений в условиях риска и неопределенности.
38. Рациональная стратегия с использованием многих критериев.
39. Сущность задач системного проектирования. Многоканальность.
40. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования.
41. Структурный анализ с использованием функции полезности.
42. Оперативный анализ структур при многих критериях.
43. Скаляризация векторных оценок для ранжирования структур.
44. Постановка задачи векторной оптимизации.
45. Классификация многокритериальных методов.
46. Согласованный оптимум Парето.
47. Общая схема принятия решений при многих критериях.
48. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.
49. Метод комплексной оценки структур.
50. Многокритериальный выбор рациональных структур.
51. Основная модель факторного анализа, дисперсия в факторном анализе.
52. Методы классификации без обучения, с обучением и параметрические методы классификации. Оценка функции качества классификации.
53. Кластерный анализ: расчет матриц близости объектов и классов.
54. Линейный дискриминантный анализ: дискриминантные функции и их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции.
55. Дискриминантный анализ.
56. Факторный анализ. Выявление латентной структуры и скрытых закономерностей.
57. Методы классификации многомерных наблюдений. Процедуры кластеризации.
58. Модели дисперсионного анализа.

V. РЕСУРСЫ

5.1. Основная литература

- 1 Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: учебник для студентов вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Издательство Юрайт, 2017. — 462 с. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/7057E48D-241E-4EF2-B636-5C84E4F678AC>.

- 2 Баринов В. А. , Денисов А. А. , Болотова Л. С. , Волкова В. Н. , Дуболазов В. А. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учебное пособие М.: Финансы и статистика, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=78912&sr=1

5.2 Дополнительная литература

3. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике [электронный ресурс] / И.Н. Дрогобыцкий. – Электронные текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 423 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=11791>
4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие / Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.
5. Вдовин В. М. , Суркова Л. Е. , Валентинов В. А Теория систем и системный анализ: учебник М.: Дашков и Ко, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=78912&sr=1
6. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 354 с. : ил. - Библиогр.: с. 350-352. - ISBN 978-509296-0720-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780>
7. Using Matlab Graphics, Version 7, The MathWorks, South Natick MA, 2004. Available from URL http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf.
8. Система математических расчетов MATLAB - http://mirznanii.com/info/a312033_sistema-matematicheskikh-raschetov-matlab

5.3 Источники в Интернете:

1. Международный научно-технический журнал «Системные исследования и информационные технологии» - <http://journal.iasa.kpi.ua/>
2. Институт системного анализа - <http://www.isa.ru/index.php>
3. Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ) www.intuit.ru
4. www.management.com.ua - Интернет портал для управленцев.
5. www.megabook.ru/business - экономический словарь.
6. www.glossary.ru - служба тематических толковых словарей.
7. ek-lit.agava.ru/books.htm - Библиотека экономической и деловой литературы.
8. econom.nsc.ru/jer - Виртуальная экономическая библиотека.
9. www.vopresco.ru - Журнал «Вопросы экономики».
10. www.expert.ru- Журнал «Эксперт».
11. dic.academic.ru/searchall.php - Словари и энциклопедии.
12. glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
13. www.zipsites.ru - Библиотека экономической и управленческой литературы.

5.4 Программное обеспечение

Для подготовки к семинарским занятиям, выполнения самостоятельных работ и выступлений студентами используются пакеты прикладных программ

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания

1	Microsoft Office	<i>Из внутренней сети университета</i>
2	IBM SPSS	<i>Из внутренней сети университета</i>
3	R	<i>Из внутренней сети университета</i>

5.5 Дистанционная поддержка дисциплины

Материалы дисциплины и ответы на вопросы, возникающие в процессе самостоятельной работы по ее освоению, рассылаются студентам по электронной почте

5.6 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
	<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>	
1.	Система поддержки пользователей SPSS	http://www.spss.ru http://www.spssbase.com/
2	Система поддержки пользователей R	https://www.r-project.org

5.7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине необходимо наличие компьютерного класса с установленными на компьютеры (ноутбуки) пакетами прикладных программ офисного назначения Microsoft Office, IBM SPSS, R, выходом в Internet и мультимедийного проектора (интерактивной доски).