

УДК 004.652.6 (075.8)
ББК 73:32.965 я73
Ш 16

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского
федерального университета

Рецензенты:

д-р техн. наук **Г. И. Линец**,
канд. пед. наук, доцент **О. П. Панкратова**

Шагрова Г. В., Топчиев И. Н.
Ш 16 Методы исследования и моделирования информационных про-
цессов и технологий: учебное пособие. Ставрополь: Изд-во СКФУ,
2016. 180 с.

Пособие представляет собой курс лекций, составлено в соответствии с программой дисциплины, содержит теоретический материал, который отражает характеристику и модели базовых информационных процессов; методологию анализа и моделирования информационных процессов и систем; применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем; компьютерное имитационное моделирование систем, информационных процессов и технологий.

Предназначено для магистров направления подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии.

УДК 004.652.6 (075.8)
ББК 73:32.965 я73

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
-------------------	---

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ	9
--	---

1. Информационные процессы – основа
информационной технологии..... 9
2. Характеристика и модели базовых информационных
процессов 18

Раздел 2. МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ	28
---	----

3. Методы исследования, анализа и синтеза
информационных процессов и систем..... 28
4. Задачи анализа и синтеза систем..... 37

Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	46
---	----

5. Метод анализа иерархий и технология структуризации
целей системы 46
6. Морфологические методы и генерация
альтернативных вариантов системы 54
7. Модели функционального и структурного анализа
информационных систем..... 62

Раздел 4. КОМПЬЮТЕРНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ.....	75
--	----

8. Типы моделей систем. Математическая
и имитационная модели 75
9. Типовые математические схемы элементов сложной
системы систем и взаимодействия элементов системы 83

Раздел 5. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ	110
---	-----

10. Принципы имитационного моделирования 110
11. Языки и инструментальные средства
имитационного моделирования 115

12. Анализ имитационной модели. Принципы оптимизации модельного эксперимента	125
Раздел 6.	
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	
ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ	135
13. Моделирование случайных процессов и полей.....	135
14. Моделирование в задачах обработки изображений.....	145
15. Методы обработки, анализа изображений. Распознавание объектов на изображении	155
16. Моделирование системы распознавания речи	167
17. Моделирование систем анализа звуковых сигналов	174
ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	178
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	179

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель освоения дисциплины есть формирование профессиональных компетенций будущего магистра.

Задачи дисциплины: использование методологии системного анализа для исследования информационных процессов, систем и технологий; моделирование информационных процессов и технологий; изучение математического аппарата и имитационного подхода к формализации информационных систем; использование информационных технологий при анализе и синтезе информационных систем и инструментальных средств моделирования информационных систем.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для выполнения научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

общекультурных:

- способности к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

общепрофессиональных:

- способности воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

- способности анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
- способности анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6);

профессиональных:

- умения разрабатывать стратегии проектирования, определять цели проектирования, критерии эффективности, ограничения применимости (ПК-1);
- умения разрабатывать новые методы и средства проектирования информационных систем (ПК-2);
- умения разрабатывать новые технологии проектирования информационных систем (ПК-3);
- способности осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК- 4);
- умения организовывать взаимодействие коллективов разработчика и заказчика, принятие управленческих решений в условиях различных мнений (ПК-5);
- умения находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождении оптимальных решений (ПК- 6);
- способности осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК- 7);
- умения проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими про-

цессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

- умения проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);
- умения осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
- умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);
- способности проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12);
- разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач (ПК-15).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ЗНАТЬ:

методы анализа и синтеза информационных систем; формальные модели систем; средства структурного анализа; методологию структурного системного анализа и проектирования; модели предметных областей информационных систем; объектно-ориентированный подход; модели дискретных объектов и явлений реального и виртуаль-

ных миров; математические (аналитико-имитационные) модели информационных процессов; формальные языки и грамматики; анализ структур информационных систем;

УМЕТЬ:

разрабатывать аналитические и имитационные модели предметных областей; руководить процессом исследования и проектирования информационных систем; применять на практике методы и средства проектирования информационных систем; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом;

ВЛАДЕТЬ:

методами анализа и синтеза информационных систем, методами разработки математических моделей информационных систем, методами проектирования информационных систем.