

УДК 004.652.6 (075.8)  
ББК 32.965:73 я73  
М 54

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

**Рецензенты:**

д-р техн. наук, **Г. И. Линец**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент **Н. А. Поддубная**

**М 54 Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий:** лабораторный практикум / авт.-сост.: Шагрова Г. В., Романенко М. Г., Топчиев И. Н. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 241 с.

Пособие составлено в соответствии с программой дисциплины и содержит цель, организационную форму занятия, вопросы для обсуждения, методические рекомендации к выполнению заданий, оформленные в виде поэтапных указаний порядка работ, необходимые теоретические сведения, примеры типовых заданий с подробным описанием технологии выполнения задания и задания для самостоятельного решения.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистратуры 09.04.02 – Информационные системы и технологии.

УДК 004.652.6 (075.8)  
ББК 32.965:73 я73

**Авторы-составители:**

д-р физ.-мат. наук, профессор **Г. В. Шагрова**,  
канд. техн. наук, доцент **М. Г. Романенко**,  
канд. техн. наук, доцент **И. Н. Топчиев**

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

## ВВЕДЕНИЕ

*Цель* освоения дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» – формирование профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии и магистерским программам: «Управление данными»; «Робототехнические системы»; «Информационные системы и мультимедиа-технологии в сфере высшего образования».

*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 общекультурных, общепрофессиональных и *профессиональных компетенций*: 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); 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 само-

регулированию 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); 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 процессами, 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 виртуальных 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.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	
1. Моделирование процессов и систем в пакете Simulink системы MATLAB. Построение простейших моделей.....	6
2. Моделирование объектов, описываемых системами алгебраических уравнений.....	20
3. Методы определения аппроксимирующего спектра сигнала.....	26
4. Исследование поведения динамической системы...	46
5. Разработка структур виртуальных моделей для решения оптимизационных задач.....	56
6. Модели системы алгебраических уравнений.....	61
7. Разработка структуры квазианалоговых моделей..	64
8. Моделирование систем, описываемых системами линейных алгебраических уравнений или неравенств...	68
9. Построение моделей задач линейного программирования с помощью функциональных блоков Simulinki SimPowerSystem.....	73
10. Построение моделей транспортной задачи средствами Simulink.....	77
11. Спектральный анализ и синтез сигналов средствами MATLAB.....	85
12. Вейвлет-анализ и синтез сигналов в MATLAB....	96
13. Вейвлет-обработка и компрессия сигналов в MATLAB.....	106
14. Моделирование случайного процесса на основе реализации случайного вектора с заданной ковариационной матрицей.....	118
15. Моделирование случайного процесса на основе алгоритма скользящей суммы.....	124
16. Моделирование случайного процесса на основе алгоритма авторегрессии скользящей суммы.....	132
17. Компьютерное моделирование информационных процессов.....	138

18. Компьютерное моделирование скалярных случайных полей.....	144
19. Формирование цифровых латентных изображений.....	161
20. Методы выявления скрытой информации в латентных изображениях.....	169
21. Разработка систем компьютерного моделирования динамических процессов в жидких дисперсных магнитных наносистемах.....	175
22. Компьютерное моделирование динамики магнитных капель.....	181
23. Разработка систем распознавания изолированного слова.....	187
24. Создание системы распознавания слитной речи..	209
ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ.....	234