

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный университет»

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой ТО и ЗИ

«05» июля 2018 г.



А.А. Сирота

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Анализ и моделирование сложных систем

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

09.04.02 Информационные системы и технологии

**2. Профиль подготовки/специализации:** системы прикладного искусственного интеллекта

**3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**  
кафедра технологий обработки и защиты информации

**6. Составители программы:**  
Сирота Александр Анатольевич, д.т.н., профессор

**7. Рекомендована:**  
Научно-методическим советом ФКН, протокол № 6 от 25.06.2018 г.

---

*(отметки о продлении вносятся вручную)*

---

---

---

---

**8. Учебный год:** 2018/2019

**Семестр(ы):** 1

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основ системного анализа и компьютерного моделирования систем в интересах проектирования информационных и информационно-измерительных систем общего назначения; получение профессиональных компетенций в области современных технологий анализа и синтеза систем.

Основные задачи дисциплины:

- обучение студентов базовым понятиям и методам системного анализа, подходам к их применению для проведения качественного и количественного исследования информационных систем и технологий различного назначения;
- обучение студентов методам и подходам компьютерного моделирования систем в интересах анализа и синтеза сложных систем, организации и планирования компьютерного эксперимента в научно-исследовательской деятельности;
- овладение практическими навыками применения методик системного анализа и средств компьютерного моделирования для исследования информационных систем и технологий различного назначения.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части магистерской программы.

Для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области математического анализа, теории множеств, матричной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории информационных процессов и систем, навыки программирования.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-6	Способность 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	<p><b>знать:</b> базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проектировании систем информационной безопасности и других сложных систем; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проектировании сложных систем, приемы и особенности их практического применения; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.</p> <p><b>уметь:</b> с использованием методов системного анализа проводить структурно-функциональный синтез систем обработки и защиты информации для решения конкретных практических задач; формировать рекомендации по принципам построения и параметрам систем в конкретной предметной области, проводить разработку компьютерных моделей в интересах проведения анализа вариантов построения информационных, информационно-измерительных и систем информационной безопасности различного назначения, использовать основные способы алгоритмизации математических моделей систем, технологии организации и проведения имитационного эксперимента.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками применения методов и средств системного анализа; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтно-</p>

		го взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.
ПК-8	Умение 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, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества	<p><b>знать:</b> этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, технологии организации и проведения статистического компьютерного моделирования компьютерных систем.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать адекватность модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками применения средств и технологий; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.</p>
ПК-9	Умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий	<p><b>знать:</b> постановки задач анализа и синтеза сложных систем и реализуемых в них информационных процессов, базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проектировании систем различного назначения и обосновании целесообразных вариантов решения проблемных ситуаций; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проведении количественного анализа вариантов построения сложных систем и проблемных ситуаций, приемы и особенности их практического применения; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.</p> <p><b>уметь:</b> с использованием методов системного анализа проводить обоснование целесообразных вариантов построения сложных систем и решения проблемных ситуаций.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками применения качественных и количественных методов системного анализа при проведении процессе синтеза сложных</p>

		систем и разрешения проблемных ситуаций.
ПК-10	Умение осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	<p><b>знать:</b> этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, технологии организации и проведения статистического компьютерного моделирования компьютерных систем.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать адекватность модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками применения средств и технологий компьютерного моделирования на базе пакета Matlab; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.</p>
ПК-11	Умение осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов	<p><b>знать:</b> этапы разработки компьютерных моделей систем в интересах проведения экспериментальных исследований, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, технологии организации и проведения статистического компьютерного моделирования компьютерных систем.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать адекватность модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.</p>
ПК-13	Способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий	<p><b>знать:</b> базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения в интересах прогнозирования альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проведении количественного прогнозирования альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.</p> <p><b>уметь:</b> с использованием методов системного анализа проводить прогнозирование альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками применения качественных и количественных методов системного анализа для прогнозирования альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем различного назначения.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 5/180.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

### 13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 1	№ семестра 2	Итого
Аудиторные занятия	60	60		60
в том числе: лекции	20	20		20
практические	-	-		-
лабораторные	40	40		40
Самостоятельная работа	120	120		120
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	0	0		0
Итого:	180	180		180

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем.	<p>1. Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода.</p> <p>2. Системы и проблемы. Системный подход и системный анализ. Качественные и количественные методы</p> <p>3. Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем.</p> <p>4. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.</p>
1.2	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем	<p>5. Метод анализа иерархий. Технология структурирования целей при разработке системы. Использование МАИ на начальной стадии разработки системы.</p> <p>6. Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы. Обоснование структуры трех-уровневой системы информационной безопасности организации.</p> <p>7. Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа. Объектно-ориентированный анализ и моделирование систем.</p>
1.3	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	<p>8. Типы моделей систем. Существо и этапы разработки компьютерной имитационной модели системы.</p> <p>9. Типовые математические схемы элементов сложной системы.</p> <p>10. Комбинированный подход. Математическая схема агрегата. Гибридные автоматы.</p>
1.4	Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	<p>11. Принципы моделирования информационного конфликта систем.</p> <p>12. Моделирование конфликта «информационная система - злоумышленник» в среде Stateflow.</p>
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	нет	
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем	<p>1. Разработка программных средств для применения метода анализа иерархий при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.</p>
3.2	Компьютерное имитационное	2. Стратегическое и тактическое планирование мо-

	моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	дельного эксперимента при проведении оценки эффективности систем методом статистических испытаний в среде MATLAB. 3. Моделирование и оценка эффективности каналов передачи информации в среде MATLAB + Simulink. 4. Моделирование систем массового обслуживания в среде MATLAB + Simulink+Stateflow.
3.3	Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	5. Моделирование конфликта информационных систем в среде MATLAB + Simulink+Stateflow 6. Моделирование конфликта коалиций информационных систем MATLAB + Simulink+Stateflow.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные	Сам. работа	Всего
1	Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем.	4	-	20	24
2	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем.	8	10	30	48
3	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	4	16	32	52
4	Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	4	14	38	56
	Итого	20	40	120	180

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)*

1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения

лабораторно - практических работ (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2) Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

3) При проведении лабораторных занятий обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий и осуществляется экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий обработки информации, излагаемых в рамках лекций. Отчет по лабораторной работе, связанной с применением экспертных методов системного анализа представляется в рамках реферата.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Алгазинов, Эдуарт Константинович. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 080801 "Приклад. информатика" и др. междисциплинар. специальностям] / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота ; под общ. ред. А.А. Сироты .— М. : Диалог-МИФИ, 2009 .— 416 с. : ил .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-86404-233-5
2	Сирота, Александр Анатольевич. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB : [учебное пособие] / А.А. Сирота .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016 .— 381 с. : ил. — Библиогр.: с. 371-374 .— Предм. указ.: с. 377-381 .— ISBN 978-5-9775-3778-0.

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем.— М.: Техносфера, 2006, 256 с.
4	Практикум по курсу "Моделирование систем" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 4-5 курсов фак. компьютер. наук днев. и вечер. формы обучения; для направлений: 230200 - Информ. системы, 230400 - Информ. системы и технологии; специальности, 230201 - Информ. системы и технологии]. Ч. 1,2 / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.А. Сирота, Е.Ю. Митрофанова , М.А. Дрюченко .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
5	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> ).
6	Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».— ( <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a> )
7	ЭБС «Издательства «Лань», Договор №3010-06/71-14 от 25.11.2014, ЭБС «Университетская библиотека online», Договор №3010-06/70-14 от 25.11.14, Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», Договор №ДС-208 от 01.02.2012

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Алгазинов, Эдуарт Константинович. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 080801 "Приклад. информатика" и др. междисциплинар. специальностям] / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота ; под общ. ред. А.А. Сироты .— М. : Диалог-МИФИ, 2009 .— 416 с. : ил .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-86404-233-5
2	Практикум по курсу "Моделирование систем" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 4-5 курсов фак. компьютер. наук днев. и вечер. формы обучения; для направлений: 230200 - Информ. системы, 230400 - Информ. системы и технологии; специальности, 230201 - Информ. системы и технологии]. Ч. 1,2 / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.А. Сирота, Е.Ю. Митрофанова , М.А. Дрюченко .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013
3	Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем.— М.: Техносфера, 2006, 256 с.

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Для реализации учебного процесса используются:

1) ПО Microsoft в рамках подписок «Imagine», ежегодные сублицензионные договоры № 56035/ВРН3739 и № 56036/ВРН3739 от 07.10.2016.

2) ПО MATLAB Classroom ver. 7.0, 10 конкурентных бессрочных лицензий на каждый, компоненты: Matlab, Simulink, Stateflow, 1 тулбокс, N 21127/VRN3 от 30.09.2011 (за счет проекта ЕК TEMPUS/ERAMIS).

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

*(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)*

1) Мультимедийная лекционная аудитория (корп.1а, ауд. № 297), ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, специализированная мебель: доска меловая 1 шт., столы 31 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.

2) Компьютерный класс (один из №1-4 корп. 1а, ауд. № 382-385), ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-6, Способность 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	<b>знать:</b> базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проектировании систем информационной безопасности и других сложных систем; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проектировании сложных систем, приемы и особенности их практического применения; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.	Разделы 1-2 Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем. Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем.	Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.
	<b>уметь:</b> с использованием методов системного анализа проводить структурно-функциональный синтез систем обработки и защиты информации для решения конкретных практических задач; формировать рекомендации по принципам построения и параметрам систем в конкретной предметной области, проводить разработку	Разделы 1-4 Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем. Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопас-	Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследо-



	компьютерных моделей в интересах проведения анализа вариантов построения информационных, информационно-измерительных и систем информационной безопасности различного назначения, использовать основные способы алгоритмизации математических моделей систем, технологии организации и проведения имитационного эксперимента.	ности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания. Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	ваний и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.
	<b>владеть:</b> практическими навыками применения методов и средств системного анализа; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.	Разделы 3-4 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания. Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	Лабораторные работы 1-6
ПК-8, Умение 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 транс-	<b>знать:</b> этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, технологии организации и проведения статистического компьютерного моделирования компьютерных систем.	Разделы 2-3 Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос.
	<b>уметь:</b> анализировать адекватность модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.	Раздел 3 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос.
	<b>владеть:</b> практическими навыками применения средств и тех-	Разделы 3-4 Компьютерное имитацион-	Лабораторные работы 2-6

<p>порт, 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, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества</p>	<p>нологий; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.</p>	<p>ное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания. Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.</p>	
<p>ПК-9, Умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий</p>	<p><b>знать:</b> постановки задач анализа и синтеза сложных систем и реализуемых в них информационных процессов, базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проектировании систем различного назначения и обосновании целесообразных вариантов решения проблемных ситуаций; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проведении количественного анализа вариантов построения сложных систем и проблемных ситуаций, приемы и особенности их практического применения; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.</p>	<p>Разделы 1-3 Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем. Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.</p>

	<p><b>уметь:</b> с использованием методов системного анализа проводить обоснование целесообразных вариантов построения сложных систем и решения проблемных ситуаций.</p>	<p>Разделы 1-3 Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем. Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.</p>
	<p><b>владеть:</b> практическими навыками применения качественных и количественных методов системного анализа для применения в процессе синтеза сложных систем и разрешения проблемных ситуаций.</p>	<p>Разделы 2-3 Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Лабораторные работы 1-6</p>
<p>ПК-10, Умение осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p><b>знать:</b> этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, технологии организации и проведения статистического компьютерного моделирования компьютерных систем.</p>	<p>Разделы 2-3 Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос.</p>

	<p><b>уметь:</b> анализировать адекватность модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.</p>	<p>Раздел 3 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Лабораторные работы 2-6</p>
	<p><b>владеть:</b> практическими навыками применения средств и технологий компьютерного моделирования на базе пакета Matlab; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.</p>	<p>Разделы 3-4 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания. Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.</p>	<p>Лабораторные работы 2-6</p>
<p>ПК-11, Умение осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов</p>	<p><b>знать:</b> этапы разработки компьютерных моделей систем в интересах проведения экспериментальных исследований, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, технологии организации и проведения статистического компьютерного моделирования компьютерных систем.</p>	<p>Разделы 2-3 Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос.</p>
	<p><b>уметь:</b> анализировать адекватность модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.</p>	<p>Раздел 3 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Лабораторные работы 2-6</p>
	<p><b>владеть:</b> практическими навыками планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного</p>	<p>Разделы 3-4 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гиб-</p>	<p>Лабораторные работы 2-6</p>

	взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.	ридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания. Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	
ПК-13, Способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий	<b>знать:</b> базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения в интересах прогнозирования альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проведении количественного прогнозирования альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.	Разделы 1-2 Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем. Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем.	Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.
	<b>уметь:</b> с использованием методов системного анализа проводить прогнозирование альтернативных вариантов развития информационных технологий и проектирования информационных систем.	Разделы 1-3 Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем. Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем в сфере информационной безопасности, а также других информационных систем. Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос. Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.
	<b>владеть:</b> практическими навыками применения качественных и количественных методов системного анализа для прогнозирования альтернативных вари-	Разделы 3-4 Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математиче-	Реферат по тематике применения методов системного анализа при прове-

	антов развития информационных технологий и проектирования информационных систем различного назначения.	ские схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания. Моделирование конфликта систем в сфере информационной безопасности.	дении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора. Лабораторные работы 1-6
<b>Промежуточная аттестация</b>			Комплект КИМ

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

- 1) знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
- 2) умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
- 3) умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;
- 4) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
- 5) владение навыками программирования и экспериментирования с компьютерными моделями алгоритмов и систем в среде Matlab в рамках выполняемых лабораторных заданий;
- 6) владение навыками стратегического и тактического планирования эксперимента, тестирования компьютерных моделей систем

Различные комбинации перечисленных показателей определяют критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном зачете с оценкой

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на зачете с оценкой государственным представлено в следующей таблице.

### Критерии оценивания компетенций и шкала оценок на зачете

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач. Получен допуск по результатам выполнения	Повышенный уровень	Отлично

лабораторных работ и подготовки реферата.		
Ответ на контрольно-измерительный материал не полностью соответствует одному из перечисленных выше показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. При этом обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач. Получен допуск по результатам выполнения лабораторных работ и подготовки реферата.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач. При этом ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Получен допуск по результатам выполнения лабораторных работ и подготовки реферата.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Отсутствует допуск по результатам выполнения лабораторных работ и подготовки реферата.	–	Неудовлетворительно

### 19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Примерный перечень применяемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	2	3	4
1	Устный опрос	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Правильный ответ – зачтено, неправильный или принципиально неточный ответ - не зачтено
2	Контрольная работа по разделам дисциплины	Теоретические вопросы по темам/разделам дисциплины	Шкалы оценивания соответствует приведенной в разделе 19.2
3	Лабораторная работа	Содержит 6 лабораторных заданий, предусматривающих разработку, тестирование и эксплуатацию компьютерных имитационных моделей информационных процессов и систем	При успешном выполнении работы ставится оценка зачтено и осуществляется допуск к зачету с оценкой, в противном случае ставится оценка не зачтено.
4	Реферат	Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.	При успешном выполнении работы ставится оценка зачтено и осуществляется допуск к зачету с оценкой, в противном случае ставится оценка не зачтено.
5	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 задания (вопроса) для контроля знаний, умений и владений в рам-	Шкалы оценивания приведены в разделе 19.2

		ках оценки уровня сформированности компетенции.	
--	--	---	--

### 19.3.2 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

№	Вопросы к промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 1 семестр)
1	Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода.
2	Системы и проблемы. Системный подход и системный анализ. Качественные и количественные методы.
3	Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем.
4	Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.
5	Метод анализа иерархий. Технология структурирования целей при разработке системы. Использование МАИ на начальной стадии разработки системы.
6	Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы.
7	Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа.
8	Объектно-ориентированный анализ и моделирование систем.
9	Обоснование структуры трехрубежной системы информационной безопасности организации.
10	Типовые математические схемы элементов сложной системы
11	Комбинированный подход. Математическая схема агрегата. Гибридные автоматы.
12	Метод статистических испытаний Монте-Карло. Способы организации модельного времени и квазипараллелизма имитационной модели.
13	Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Датчики случайных чисел.
14	Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения.
15	Языки и инструментальные средства имитационного моделирования.
16	Принципы моделирования информационного конфликта систем.
17	Моделирование конфликта «информационная система - злоумышленник» в среде <i>Matlab+Simulink+Stateflow</i> .
18	Моделирование конфликта коалиций систем в среде <i>Matlab+Simulink+Stateflow</i> .

### 19.3.3 Примерная тематики реферата (варианты темы реферата)

1. «Применение метода анализа иерархий для выбора варианта комплектации средств первого рубежа в рамках трехрубежной системы защиты информации объекта информатизации»
2. «Применение метода анализа иерархий для выбора средств компьютерного моделирования каналов передачи информации»
3. «Применение метода анализа иерархий для прогнозирования альтернативных вариантов развития технологий защиты авторских прав в сети Интернет».

### 19.3.4 Пример лабораторных заданий

#### Лабораторная работа №2

**«Стратегическое и тактическое планирование модельного эксперимента при проведении оценки эффективности систем методом статистических испытаний в среде MATLAB»**

**Цель работы:** практическое изучение методов стратегического и тактического планирования модельного эксперимента, освоение навыков экспериментальных исследований при работе со статистическими имитационными моделями систем в ходе оценки их эффективности.

**Вариант №1.** Провести стратегическое и тактическое планирование модельного эксперимента. Выходной реакцией системы является случайная величина, распределенная по закону экстремального значения. Факторами являются параметры:



$a \in (-2; 1)$ ,  $b \in (1; 3,5)$ . Оценить показатель эффективности системы – дисперсию. Доверительный интервал  $d_\sigma = 0,08$  с уровнем значимости  $\alpha = 0,06$ .

### 19.3.5 Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

\_\_\_\_\_ А.А. Сирота  
\_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2018

Направление подготовки / специальность 09.04.02 Информационные системы и технологии

Дисциплина: Б1.В.03 Анализ и моделирование сложных систем

Форма обучения: Очное

Вид контроля: Зачет с оценкой

Вид аттестации: Промежуточная

#### Контрольно-измерительный материал № 1

1. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.
2. Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.А. Сирота

### 19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

**Промежуточная аттестация может включать в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.**

При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания приведены выше в таблице раздела 19.2.