

Минобрнауки России  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Сирота Александр Анатольевич  
Кафедра  
технологий обработки и защиты информации  
31.08.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.04 Моделирование информационных процессов

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

09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

**2. Профиль подготовки/специализация:**

-

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

Аспирантура

**4. Форма обучения:**

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:**

протокол НМС №5 от 10.03.2021

**8. Учебный год:**

2023-2024

**Семестр(ы):**

6

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Моделирование информационных процессов» является изучение современных подходов к компьютерному моделированию процессов и систем в интересах проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, направленных на создание новых информационных, информационно-измерительных и управляющих систем различного назначения.

**Задачи дисциплины:**

- обучить аспирантов базовым подходам и современным методам моделирования информационных процессов и систем;
- раскрыть содержание основных этапов разработки авторских моделей в интересах проводимого диссертационного исследования;
- сформировать практические навыки применения современных средств компьютерного

моделирования систем, анализа и обработки результатов моделирования.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Моделирование информационных процессов» входит в состав раздела Б1.В.ОД и изучается в 6 семестре аспирантуры, является обязательной дисциплиной вариативной части.

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

Код	Название	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1	<p>владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, роль и место средств математического и имитационного моделирования, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, типовые математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия в виде блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним, основные способы алгоритмизации математических моделей систем, технологии организации и проведения имитационного эксперимента.</p>	<p>с использованием методов системного анализа проводить структурно-функциональный синтез систем обработки информации для решения конкретных задач научного исследования; формировать рекомендации по принципам построения и параметрам алгоритмов обработки информации в конкретной предметной области, проводить разработку компьютерных моделей в интересах проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, использовать основные способы алгоритмизации математических моделей систем, технологии организации и проведения имитационного эксперимента.</p>	<p>практическими навыками создания моделей, разработки алгоритмов обработки информации в различных компьютерных средах.</p>

Код	Название	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	роль и место средств математического и имитационного моделирования, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, типовые математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия в виде блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним, основные способы алгоритмизации математических моделей систем, технологии организации и проведения имитационного эксперимента. анализировать адекватность разрабатываемой модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты. навыками стратегического и тактического планирования эксперимента, оценки адекватности разрабатываемых моделей, тестирования компьютерных моделей в различных компьютерных	анализировать адекватность разрабатываемой модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.	навыками стратегического и тактического планирования эксперимента, оценки адекватности разрабатываемых моделей, тестирования компьютерных моделей в различных компьютерных средах.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

4/144

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет с оценкой

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	18	18
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия		0
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	126	126
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Моделирование как универсальный метод познания и исследования информационных процессов и систем	<p>Лекции по разделу</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.</li><li>2. Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа. Объектно-ориентированный анализ и моделирование систем.</li><li>3. Типы моделей систем. Общая характеристика метода имитационного моделирования. Основные этапы создания имитационных моделей систем. Современные компьютерные среды для моделирования процессов и систем.</li></ol>
2	Типовые математические схемы, используемые при разработке компьютерных моделей систем	<p>Лекции по разделу</p> <ol style="list-style-type: none"><li>4. Понятие математической схемы. Схема общей динамической системы.</li><li>5. Типовые математические схемы элементов сложной системы. Гибридные математические схемы (агрегаты и карты состояний).</li><li>6. Математическая схема взаимодействия элементов сложной системы. Многоуровневая схема взаимодействия.</li></ol>
3	Алгоритмизация имитационной модели. Технологии организации и проведения имитационного эксперимента.	<p>Лекция по разделу</p> <ol style="list-style-type: none"><li>7. Общие принципы построения имитационных моделей в соответствии с методом статистических испытаний. Способы организации модельного времени и квазипараллелизма имитационной модели.</li><li>8. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Моделирование случайных процессов и полей.</li><li>9. Принципы планирования модельного эксперимента. Постановка и решение задачи стратегического планирования. Элементы теории факторного анализа. Тактическое планирование модельного эксперимента.</li></ol>

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Моделирование как универсальный метод познания и исследования информационных процессов и систем	6			40	46
2	Типовые математические схемы, используемые при разработке компьютерных моделей систем	4			30	34
3	Алгоритмизация имитационной модели. Технологии организации и проведения имитационного эксперимента.	8			56	64
		18	0	0	126	144

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

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 научно-исследовательской работы с использованием средств и технологий компьютерного моделирования (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2) Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) аспирантов по материалам лекций, результатам самостоятельной работы и выполняемых научных исследований. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию аспирантов при конспектировании лекционного материала.

3) При проведении научных исследований по теме диссертации обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий, самостоятельной работы и осуществляется экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий обработки

информации, излагаемых в рамках лекций.

4) Для самостоятельной разработки авторской компьютерной модели аспирант выбирает одну из задач, решаемых в рамках диссертационного исследования или подготовки публикации по теме диссертации, и проводит обоснование структуры модели, формирует стратегический и тактический план компьютерного эксперимента, выполняет проверку адекватности модели и ее тестирование. При выполнении данного исследования рекомендуется в наибольшей степени охватить все необходимые этапы создания компьютерных имитационных моделей и систем, предусмотренные содержанием лекционных материалов, а также материалов рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

5) При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используется информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.

6). При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения обучающиеся должны выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн - занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

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

##### **а) основная литература:**

№ п/п	Источник
1	Алгазинов, Эдуард 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.
3	Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480615">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480615</a> (дата обращения: 25.11.2020). - Библиогр.: с. 333-337. - ISBN 978-5-86889-663-7. - Текст : электронный.

##### **б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
1	Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем.- М.: Техносфера, 2006, 256 с.



№ п/п	Источник
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

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. - ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> ).
2	Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».- ( <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a> )
3	«Университетская библиотека online» - Контракт № 3010-06/05-20 от 28.12.2020 «Консультант студента» - Контракт № 3010-06/06-20 от 28.12.2020 ЭБС «Лань» - Контракт №3010-06/04-21 от 10.03.2021 ЭБС «Лань» - Контракт №3010-06/03-21 от 10.03.2021 «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) - Договор ДС-208 от 01.02.2021

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

№ п/п	Источник
1	Алгазинов, Эдуард 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

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

**необходимости):**

Для реализации учебного процесса используются:

1. ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7.

2. Foxit PDF Reader.

3. ПО Матлаб в рамках подписки "Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ - MathWorks, Headcount - 25 ": лицензия до 31.01.2022, сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19.

4. При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1) Мультимедийная лекционная аудитория (корп.1а, ауд. № 297), ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, 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)
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знает базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет с использованием методов системного анализа проводить структурно-функциональный анализ и синтез систем обработки информации для решения конкретных задач научного исследования.</p> <p>Владеет практическими навыками создания моделей информационных процессов и систем, разработки моделей алгоритмов обработки информации в различных компьютерных средах.</p>	<p>Разделы 1-3.</p> <p>Моделирование как универсальный метод познания и исследования систем.</p> <p>Типовые математические схемы, используемые при разработке компьютерных моделей систем.</p> <p>Алгоритмизация имитационной модели.</p> <p>Технологии организации и проведения имитационного эксперимента.</p>	Контрольная работа по соответствующим разделам дисциплины или устный опрос.

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)
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p>Знает роль и место средств математического и имитационного моделирования, применяемые при этом технологии структурно - функционального и объектного визуального моделирования, типовые математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия в виде блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним, основные способы алгоритмизации математических моделей систем, технологии организации и проведения имитационного эксперимента.</p> <p>Умеет анализировать адекватность разрабатываемой модели и результаты модельного эксперимента, сопоставляя получаемые и планируемые результаты.</p> <p>Владеет навыками стратегического и тактического планирования эксперимента, оценки адекватности разрабатываемых моделей, тестирования компьютерных моделей в различных компьютерных средах.</p>	<p>Разделы 2-3.</p> <p>Типовые математические схемы, используемые при разработке компьютерных моделей систем.</p> <p>Алгоритмизация имитационной модели.</p> <p>Технологии организации и проведения имитационного эксперимента.</p>	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам дисциплины или устный опрос.</p> <p>Отчет о самостоятельной разработке авторской компьютерной модели по теме диссертационного исследования.</p>

## 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 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 научных исследований;

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 (продвинутой) 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 представлено в следующей таблице.

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. Представлена самостоятельная разработка авторской компьютерной модели по теме диссертационного исследования.	Повышенный уровень	Отлично
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. Представлена самостоятельная разработка авторской компьютерной модели по теме диссертационного исследования.	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. Представлена самостоятельная разработка авторской компьютерной модели по теме диссертационного исследования.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Самостоятельная разработка авторской компьютерной модели по теме диссертационного исследования не выполнена.	-	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
4	Самостоятельная разработка авторской компьютерной модели по теме диссертационного исследования	Предполагает представление авторской компьютерной модели для исследования алгоритма (системы, технологии) в рамках темы диссертации.	При успешном выполнении работы ставится оценка зачтено и осуществляется допуск к зачету с оценкой, в противном случае ставится оценка не зачтено и обучающийся не допускается к зачету с оценкой.
5	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 задания (вопроса) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Шкалы оценивания приведены в разделе 19.2

### 19.3.2 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

№	Содержание
1	Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода.
2	Синтез и анализ систем. Математически постановки задач анализа и синтеза. Виды критериев оптимизации систем.
3	Моделирование и схема эволюционного синтеза сложных систем. Базовые модели жизненного цикла систем.
4	Типы отношения подобия систем и моделей. Имитационная модель: основные этапы разработки.
5	Принципы и условия проведения статистического имитационного моделирования. Общая схема компьютерной имитационной модели системы моделирования.
6	Принципы организации и регламентации модельного времени и квазипараллелизма систем
7	Стратегическое планирование: факторный анализ и вывод уравнений линейной регрессии; полный факторный план.
8	Тактическое планирование: соотношения для требуемого объема испытаний в модельном эксперименте при оценке математического ожидания.
9	Тактическое планирование: соотношения для требуемого объема испытаний в модельном эксперименте при оценке дисперсии

10	Тактическое планирование: соотношения для требуемого объема испытаний в модельном эксперименте при оценке вероятности события.
11	Датчики случайных чисел. Алгоритмы моделирования равновероятной и гауссовской случайных величин
12	Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения: метод нелинейного функционального преобразования.
13	Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения: метод Фон-Неймана.
14	Понятие математической схемы. Модель общей динамической системы и операторы «вход-состояние-выход», классификация математических схем
15	Типовые математические схемы, используемые при построении модели элементов сложных систем (D,F,P).
16	Типовые математические схемы, используемые при построении модели элементов сложных систем (Q,N).
17	Математическая модель взаимодействия элементов сложной системы. Формирование одноуровневой схемы сопряжения.
18	Основные типы систем массового обслуживания. Аналитическое решения для СМО М/М/1/0.
19	Сущность метода имитационного моделирования применительно к исследованию СМО: потоки событий и их характеристики.
20	Сущность метода имитационного моделирования применительно к исследованию СМО: алгоритмы генерации потоков событий.
21	Принципы построения и структуры данных для алгоритмов моделирования СМО.
22	Языки и инструментальные средства имитационного моделирования. Имитационное моделирование и CASE-технологии.

### 19.3.3 Примерные темы самостоятельной разработки авторской компьютерной модели

1. Компьютерная модель конфликта информационных систем в дуэльной ситуации.
2. Компьютерная модель для сравнения алгоритмов распознавания объектов по данным спектральных измерений.
2. Компьютерная модель для исследования алгоритмов создания цифровых водяных знаков на изображениях.

### 19.3.4 Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

\_\_\_\_\_ А.А. Сирота



Направление подготовки / специальность: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Дисциплина: Б1.В.ОД.4 Моделирование информационных процессов

Форма обучения Очное

Вид контроля Зачет с оценкой

Вид аттестации Промежуточная

### **Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Графические нотации концептуального и функционального моделирования систем (DFD,ERD).
2. Математическая модель взаимодействия элементов сложной системы. Формирование одноуровневой схемы сопряжения.

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, тексты программ авторского исследования). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации и 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.