

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.02.2023 15:05:59  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2f81935be750df2374d16f5c0ae536f0fc6

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
  
Локтионова О.Г.  
«5» 04 2022 г.



## МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания для самостоятельной работы студентов  
направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия»  
(профиль «Разработка информационно-вычислительных систем»)

Курск 2022

УДК 001.891.573

Составитель: Р.А. Томакова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент А. В. Малышев

**Моделирование:** методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем»)/Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, Курск, 2022. - 45с.

Методические указания раскрывают структуру, содержание и порядок изучения материала дисциплины «Методология научных исследований» в рамках реализации ФГОС ВО. Изложены цели, задачи, распределение времени по видам занятий. Раскрывается форма контроля знаний студентов по дисциплине и правила рейтинговой оценки освоения дисциплины. Рекомендован перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины и организации самостоятельной работы студентов.

Методические указания составлены в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка информационно-вычислительных систем».

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л. . Уч.- изд. л. . Тираж 25 экз. Заказ 1702. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	4
1.1	Цель дисциплины	5
1.2	Задачи дисциплины	5
1.3	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	9
2	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
2.1	Аудиторная работа	11
2.2	Самостоятельная работа студентов	12
2.3	Промежуточная аттестация	13
2.4	Рейтинговый контроль изучения дисциплины	14
3	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА	15
4	ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ	17
5	ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ	24
5.1	Примерный перечень тем рефератов	25
5.2	Критерии оценки	26
6	ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	27
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	43
7.1	Основная учебная литература	43
7.2	Дополнительная учебная литература	43
7.3	Перечень методических указаний	43
7.4	Другие учебно-методические материалы	45
7.5	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	45

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Дисциплина «Моделирование» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.04. «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем»). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	27,15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	152,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

### 1.1 Цель дисциплины

#### 1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся универсальных и

общефессиональных компетенций в области современных методов и средств моделирования для решения практических задач.

## 1.2 Задачи дисциплины

1. Изучение современных методов и технологий моделирования, способностей применять на практике новые научные принципы и методы исследований том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

2. Освоение методов проектирования и разработки имитационных моделей сложных объектов и процессов, способностей самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

3. Формирование у студентов знаний, умений и владений навыками самостоятельного обучения, способностей 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;

4. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;

5. Обучение приемам проведения научных исследований, развитие способностей осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

6. Получение опыта для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте.

**Обучающиеся должны знать:**

- основные классификации моделей;
- способы построения моделей;
- общие принципы построения моделей;
- особенности теоретического уровня исследований;

– представление элементов гносеологической цепочки развития научного знания.

–формальные методы, технологии и инструментальные разработки программного продукта;

–виды и назначение графа событий системы массового обслуживания;

– методы поиска информации по материалам исследования;

–разновидности методов планирования и организации процессов моделирования;

–виды этапов построения моделей для проведения научных исследований;

– особенности методов для построения дискретно-событийной модели;

– виды выходных характеристик и их оценка;

–основные понятия об информационных ресурсах и услугах;

–принципы построения логики рассуждений;

–принципы концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития науки;

–методы построения суждений, основанных на нечетких и неполных данных;

–основные процедуры научно-технического прогнозирования;

– принципы построения имитационного моделирования;

– принципы разработки предметно-ориентированных программ;

–основные подходы к выбору объекта, целей и средств исследования;

–виды выходных характеристик системы массового обслуживания;

– аксиомы, гипотезы, лежащие в основе имитационного моделирования;

–основные концепции, лежащие в основе построения переходных и установившихся выходных характеристик имитационной модели;

–принципы управления научно-исследовательскими работами;

–формальные методы, технологии и инструменты разработки программного продукта;

- концепции эволюционного развития программного обеспечения;
- методы распознавания и обработки нечеткой информации;
- основные понятия цифровой обработки сигналов;
- виды этапов построения алгоритмов для проведения научных исследований;
- основные методы цифровой обработки и преобразования сигналов.

**уметь:**

- выделять структурные компоненты при моделировании научных исследований;
- определять систему методов, лежащих в основе построения моделей;
- выделять этапы имитационного моделирования систем;
- формулировать критерии качества функционирования моделей;
- оценивать вероятностные характеристики теоретических моделей;
- тестировать, устанавливать, испытывать и использовать программные средства;
- определять основные элементы описания моделей;
- идентифицировать и описывать цели, преследуемые при моделировании;
- подбирать метод описания проблемной ситуации;
- работать с современными системами программирования;
- выделять суть проблемы, выполнять постановку задачи;
- производить обоснование полученных результатов;
- выполнять представление причинно-следственных связей между событиями в системе массового обслуживания;
- анализировать полученные результаты исследований;
- самостоятельно приобретать профессиональные знания;
- развивать и реализовывать социально-экономические знания;
- выполнять формулировку рабочих гипотез;
- выстраивать логику высказываний о полученных результатах

исследований;

- формулировать актуальность, научную значимость и новизну проводимых исследований;

- структурировать методы результаты имитационного моделирования;

- осуществлять построение теоретических моделей;

- разрабатывать и специфицировать требования;

- производить обработку экспериментальных данных, измеряемых в различных шкалах;

- применять методы обработки информации в условиях неполноты и достоверности;

- реализовывать методы распознавания и классификации нечеткой информации;

- оценивать риски разработки программ.

**владеть:**

- терминологией и основными понятиями из сферы моделирования в научных исследований;

- приемами оценки качества построения моделей;

- методами объективных оценок и методом шкал для оценки качества;

- навыками работы в среде различных ограничений систем и способами их администрирования;

- терминологией и основными понятиями из сферы моделирования, применяемого в научных исследованиях;

- приемами определения эффектов при изменении числа альтернатив;

- методами построения статических и динамических систем;

- навыками формирования дискретно-событийного моделирования;

- методами обработки информации для решения прикладных задач;

- стандартными пакетами программ;

- навыками поиска оптимальных параметров проводимого

исследования;

- приемами построения логических выводов проводимого исследования;

- методами системы массового обслуживания для исследовательских работ;

- методами решения нестандартных задач;

- навыками принятия решений в условиях неопределенности;

- принципами построения дискретно-событийной модели для проведения научно-исследовательской работы;

- навыками работы в среде различных ограничений систем;

- способами адаптации в новой среде;

- информацией о научно-техническом продукте;

- методами экспертных оценок;

- методами проведения имитационного моделирования;

- методами структурирования научных исследований по видам связи;

- навыками интерпретации данных;

- навыками разработки предметно-ориентированных программ;

- эмпирическим и теоретическим методами исследований;

- способами построения и анализа имитационных моделей;

- методами систематизации информации об исследуемых объектах;

- принципами построения научных наблюдений;

- принципами организации и проведения экспериментальных исследований;

- способами администрирования систем;

- методами анализа, синтеза и систематизации знаний.

### **1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

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

– Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4);

–Способен 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 (ОПК-6).

## **2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Аудиторная работа**

Основными видами аудиторной работы студентов при изучении дисциплины «Моделирование» являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Лабораторные занятия предполагают свободный обмен мнениями по избранной тематике. Обычно лабораторное занятие начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится устный опрос студентов по контрольным вопросам, представленным в данных методических рекомендациях. Основной целью опроса (собеседования) является повторение и закрепление студентами основных теоретических положений и определений по изучаемой теме.

После опроса, как правило, заслушиваются сообщения студентов по темам, представленным в п. 3 данных методических рекомендаций. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам.

В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей

преподаватель в ходе практических занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце занятия, выставляя в рабочий журнал баллы. Студент имеет право ознакомиться с ними.

## **2.2 Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов в течение семестра выполняется в соответствии с рабочей программой дисциплины. Задания выдаются в ходе изучения дисциплины. Задачами работы являются: систематизация, закрепление и развитие знаний, полученных в ходе аудиторных занятий; стимулирование более глубокого и систематического изучения дисциплины в течение семестра; развитие умения самостоятельно работать с учебной и специальной литературой.

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов; тем рефератов; вопросов и банка тестовых заданий к экзамену; методических указаний по выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **2.3 Промежуточная аттестация**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач

(ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **2.4 Рейтинговый контроль изучения дисциплины**

Рейтинговый контроль изучения дисциплины основывается на действующем в ЮЗГУ Положении П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ».

Студент очной формы обучения допускается к сдаче экзамена, если в течение семестра им набрано 24 балла по успеваемости. На экзамене студент может набрать от 0 до 36 баллов, которые суммируются с баллами за посещаемость, успеваемость, премиальными баллами преподавателя и деканата.

*Для промежуточной аттестации, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).*

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

### **3 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА**

#### ***Тема 1. Введение. Содержание дисциплины***

Моделирование в научных исследованиях: основные понятия, классификация моделей (статические и динамические, детерминированные и стохастические, дискретные и непрерывные), этапы имитационного исследования систем.

#### ***Тема 2. Дискретно-событийное моделирование***

Подходы к выбору, объекта, целей, методов и средств исследования. Дискретно-событийное моделирование: методы продвижения модельного времени (с фиксированным шагом и от события к событию), преимущества и недостатки методов.

#### ***Тема 3. Системы массового обслуживания***

Системы массового обслуживания: основные определения, параметры и характеристики, виды выходных характеристик и их оценка. Граф событий системы массового обслуживания. Графы событий: представление причинно-следственных связей между событиями ориентированными графами, виды связей между событиями, упрощение графа событий.

#### ***Тема 4. Компоненты дискретно-событийной модели***

Компоненты дискретно-событийной модели: состояние модели, часы модельного времени, список событий, статистические счетчики, подпрограмма инициализации, синхронизирующая подпрограмма, генератор отчетов. Процессный подход: процессы и операторы ожидания.

#### ***Тема 5. Программное обеспечение имитационного моделирования***

Программное обеспечение имитационного моделирования: языки имитационного моделирования и предметно-ориентированные программы.

### ***Тема 6. Структурная и параметрическая идентификация***

Цель и задачи научно-технического прогноза. Виды и методы прогнозирования. Общая процедура научно-технического прогнозирования. Структуризация предметной области и построение модели. Выполнение вычислительных экспериментов с моделью. Применение результатов вычислительных экспериментов. Постановка задачи идентификации. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами. Построение моделей идентификации поисковыми методами.

### ***Тема 7. Генерирование случайных величин и случайных процессов***

Генерирование случайных величин: обратное преобразование, композиция, свертка, принятие–отклонение. Достоинства и недостатки методов. Генерирование случайных процессов: генерирование стационарного пуассоновского процесса, генерирование нестационарного пуассоновского процесса методом прореживания. Понятие о методе экспертных оценок.

### ***Тема 8. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT. Моделирование цифровых устройств с использованием языка VHDL***

Основные понятия методологии SADT моделирования. Способы классификации моделей и развертывания теорий. Моделирование цифровых устройств с использованием языка VHDL: цели моделирования цифровых устройств, принципы моделирования цифрового устройства. Структура модели, модули (сущности и архитектуры). Функциональное описание, сигналы, операторы присваивания значений сигналам, драйвер сигнала. Процессы и последовательные операторы. Структурное описание, компонент, конфигурация, операторы блока и генерации.

## 4 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) дисциплины: **Методологические основы моделирования**

1. Какие способы составляют основу построения научной теории?

2. Сформулируйте ряд общих требований и свойств, которые необходимо учитывать при построении модели исследований.

3. Какие свойства выполняются для реализации функции теории?

4. Что является основой построения любой теории?

5. Начертите схему выполнения процесса моделирования.

6. Структурными компонентами теоретического познания являются?

7. Перечислите элементы, составляющие основу теоретической модели.

8. Сформулируйте цели моделирования.

9. Какие формы лежат в основе развития теории?

10. Как осуществляется классификация моделей?

11. Дайте определение физической модели.

12. Сформулируйте, какую роль эксперимент имеет в формировании научного знания?

13. Приведите различные виды физических моделей.

14. Сформулируйте особенности эмпирического исследования.

15. В чем заключается преимущество физического моделирования перед натурным экспериментом?

16. Какое значение имеет теория в процессе научного познания?

17. Какие модели исследования вы знаете?

18. Какая информация может быть извлечена из эксперимента?

19. В чем заключаются преимущества применения моделирования?

20. Какие способы существуют для построения научных теорий?

21. Дайте определение математической модели.

22. Сформулируйте основные отличия детерминированных моделей от вероятностных.

23. В чем заключаются преимущества математического

моделирования перед натурным экспериментом?

24. Дайте определение имитационной модели.

25. Какие этапы содержит процесс моделирования?

26. В чем заключается анализ проблемной ситуации, его особенности?

27. В чем заключается структуризация проблемной области?

28. Какие этапы в контексте методологии системного моделирования содержит эксперимент?

29. В чем заключается анализ объекта моделирования?

30. Как выполняется проверка адекватности модели?

Раздел (тема) дисциплины: **Основы моделирования систем массового обслуживания**

1. По каким признакам классифицируются системы массового обслуживания?

2. Какие показатели используются для описания эффективности функционирования систем массового обслуживания?

3. Постройте графы состояний для многоканальной СМО с отказами,.

4. Какой режим работы СМО характеризуют предельные вероятности состояний и при каких условиях эти вероятности существуют

5. Постройте граф состояний для многоканальной СМО с ограниченным временем ожидания в очереди

6. Постройте граф состояний для замкнутой СМО.

7. Что является основой построения любой теории?

8. Какие способы построения научных теорий существуют?

9. Перечислите элементы, составляющие основу теоретической модели.

10. Сформулируйте определение научного исследования.

11. Как можно классифицировать научные исследования в зависимости от применяемых методов?

12. Сформулируйте, какую роль эксперимент имеет в формировании научного знания?

13. Сформулируйте особенности эмпирического исследования.

12. Какая связь существует между научным познанием и научным исследованием?

14. Какое значение имеет теория в процессе научного познания?

15. Как осуществляется классификация научных исследований в зависимости от места проведения?

16. Сформулируйте этапы проведения НИР.

17. Как осуществляется классификация научных исследований по уровням значимости?

18. Какая информация может быть извлечена из эксперимента?

20. Какие способы существуют для построения научных теорий?

Раздел (тема) дисциплины: **Основы и принципы имитационного моделирования**

1. Сформулируйте цель имитационного моделирования.

2. Какие виды задач, решаются с помощью имитационного моделирования?

3. Из каких этапов состоит методика построения моделей?

4. Перечислите основные виды имитационного моделирования.

5. Из каких этапов состоит структура имитационного моделирования?

6. В чем заключается цель агентных моделей?

7. В чем заключаются особенности дискретно-событийного моделирования?

8. Сформулируйте особенности статистического имитационного моделирования.

9. Как осуществляется представление модели в распределенном моделировании?

10. Какие требования предъявляются к построению распределенной модели?

11. Какие предметно-ориентированные языки, используемые в имитационном моделировании?

12. В чем состоит особенность языков имитационного моделирования дискретных систем?

13. Методологическую основу *языков* имитационного моделирования составляют?
14. Какие предъявляются требования к языкам имитационного моделирования?
15. Сформулируйте два важных преимущества языков имитационного моделирования по сравнению с универсальными.
16. Какие виды реализации допускают встраиваемые языки?
17. Сформулируйте особенности визуальных языков, применяемых в имитационном моделировании?
18. Какие преимущества дает применение имитационных моделей?
19. Сформулируйте основные недостатки имитационного моделирования.
20. Что является основой построения любой теории?
21. Какие способы построения научных теорий существуют?
22. Перечислите элементы, составляющие основу теоретической модели.
23. Сформулируйте определение научного исследования.
24. Как можно классифицировать методы имитационного моделирования в зависимости от реализуемых способов исследования?
25. Сформулируйте, какую роль эксперимент имеет в формировании научного знания?
26. В каких сферах деятельности применяют имитационное моделирование?
27. В чем заключается цель проведения имитационного моделирования?
28. Какое значение имеет теория в процессе научного познания?
29. Как осуществляется классификация научных исследований в зависимости от места проведения?
30. Сформулируйте этапы проведения имитационного моделирования.

Раздел (тема) дисциплины: **Структурная и параметрическая идентификация**

1. Как формулируется задача построения моделей идентификации?
2. В чем заключается отличие структурной идентификации от параметрической идентификации?
3. На каких принципах основывается регрессионный метод построения моделей идентификации?
4. Назовите основные процедуры идентификации статических линейных объектов.
5. Что понимают под «внутренне линейными» моделями? Приведите примеры таких моделей.
6. Перечислите этапы процедуры проверки модели на адекватность по критерию Фишера.
7. Какие ограничения существуют для способа проверки по критерию Фишера?
8. В чем заключается основная особенность поисковых методов идентификации?
9. В каких случаях целесообразно применение поисковых методов идентификации?
10. Какие способы составляют основу построения научной теории?
11. Сформулируйте ряд общих требований и свойств, которые необходимо учитывать при построении модели исследований.
12. Начертите схему выполнения процесса моделирования.
13. Сформулируйте цели моделирования.
14. Как осуществляется классификация моделей?
15. Сформулируйте, какую роль эксперимент имеет в формировании научного знания?
16. Приведите различные виды физических моделей.
17. Сформулируйте особенности эмпирического исследования.
18. В чем заключается преимущество физического моделирования перед натурным экспериментом?
19. Какие модели исследования вы знаете?
20. Какая информация может быть извлечена из эксперимента?
21. В чем заключаются преимущества применения

моделирования?

22. Дайте определение математической модели.

23. Сформулируйте основные отличия детерминированных моделей от вероятностных.

24. В чем заключаются преимущества математического моделирования перед натурным экспериментом?

25. Какие этапы содержит процесс моделирования?

26. В чем заключается анализ проблемной ситуации, его особенности?

27. В чем заключается структуризация проблемной области?

28. Какие этапы в контексте методологии системного моделирования содержит эксперимент?

29. В чем заключается анализ объекта моделирования?

30. Как выполняется проверка адекватности модели?

### **Раздел (тема) дисциплины: Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT**

1. В чем состоит отличительная особенность SADT моделирования?

2. Какие языки используются при описании SADT моделей?

3. Какие способы составляют основу построения научной теории?

4. Сформулируйте ряд общих требований и свойств, которые необходимо учитывать при построении модели исследований.

5. Какие свойства выполняются для реализации функции теории?

6. Что является основой построения функциональной модели?

7. Начертите схему выполнения процесса моделирования.

8. Структурными компонентами контекстной диаграммы являются?

9. Перечислите элементы, составляющие основу SADT диаграммы.

10. Сформулируйте цели моделирования.

11. Какие связи используются между родительской диаграммой

и диаграммой потомков в SADT моделировании?

12. Как осуществляется классификация моделей?

13. Дайте определение физической модели.

14. Сформулируйте, какую роль эксперимент имеет в формировании научного знания?

15. Приведите различные виды физических моделей.

16. Сформулируйте особенности эмпирического исследования.

17. В чем заключается преимущество SADT моделирования перед натурным экспериментом?

18. Как осуществляется управление функциональными блоками в SADT диаграммах?

19. Какая информация может быть извлечена из эксперимента?

20. Как осуществляется разветвление и слияние дуг в SADT моделировании?

21. В чем заключаются преимущества применения моделирования?

22. Приведите схему процесса SADT моделирования.

23. Сформулируйте основные отличия детерминированных моделей от вероятностных.

24. В чем заключаются преимущества SADT моделирования перед натурным экспериментом?

25. Как формулируется цель моделирования на диаграмме A-0? модели.

26. В чем заключается анализ проблемной ситуации, его особенности?

27. В чем заключается структуризация проблемной области?

28. Какие этапы содержит декомпозиция ограниченного объекта?

29. В чем заключается анализ объекта моделирования?

30. Как выполняется проверка адекватности модели?

## 5 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

В течение семестра каждым студентом самостоятельно *должен быть подготовлен реферат* и представлен на обсуждение группы. Объем реферата 12-15 страниц машинописного текста, оформленного согласно следующим требованиям.

Работа должна быть напечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным. При компьютерном наборе рекомендуется кегль 14, полуторный междустрочный интервал, гарнитура шрифта – Times New Roman. Размеры верхнего и нижнего полей – 20 мм, левого поля – 20 мм, правого – 10 мм.

Абзацный отступ равен 1,25 см. Основной текст работы должен быть выровнен по ширине.

Нумерация страниц производится сквозным способом по всему тексту работы, начиная с титульного листа, но цифры печатаются только со второго листа (в центре или справа нижней части листа, без точки).

Реферат начинается с титульного листа, на котором указываются сведения об учебном учреждении, где выполнена работа, название темы, вид выполненной работы, фамилия, инициалы, номер группы студента, а также фамилия, инициалы, ученая степень и звание научного руководителя, город и год выполнения работы.

На второй странице работы размещается Оглавление, в которое входят названия и номера начальных страниц всех структурных частей работы (за исключением титульного листа). Сокращение «стр.» над номерами страниц не используется.

Для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах разрешается использование в работах выделения жирным шрифтом, курсивом. Не допускаются использование подчеркивания, а также одновременное использование выделения курсивом и жирным шрифтом.

*Обязательными* структурными элементами реферата являются: оглавление (содержание), введение, основная часть, состоящая из 2-3 параграфов, заключение, список литературы.

На *каждый* источник из списка литературы обязательно должна быть ссылка в тексте. Список литературы должен состоять минимум из 5-7 наименований.

### **5.1 Примерный перечень тем рефератов**

1. Методологические основы имитационного моделирования для анализа сложных систем.
2. Классификация систем компьютерного моделирования.
3. Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров, возможности применения при моделировании сложных объектов.
4. Применение генетических алгоритмов в моделировании сложных процессов.
5. Планирование экспериментов: полный факторный план, дробный факторный план. Главный эффект фактора, эффект совместного действия нескольких факторов.
6. Средства визуального моделирования и специфика требований.
7. Общие сведения и особенности имитационного моделирования в системе GPSS.
8. Системный анализ и этапы имитационного моделирования.
9. Базовые инструменты для разработки модели в системе AnyLogic 6.
10. Общие сведения и особенности имитационного моделирования в системе AnyLogic 6.
11. Общие сведения и особенности моделирования динамических систем.
12. Анализ и моделирование функциональной области внедрения ИС.
13. CASE - средства моделирования бизнес проектов.
14. Применение нечеткой нейронной сети Ванга-Менделя при моделировании сложных объектов.
15. Моделирование сложных объектов с нечеткой самоорганизацией в гибридной нейросетевой структуре.
16. Научные тенденции и закономерности и их роль в формировании новых сфер научных исследований.
17. Роль эксперимента в формировании научного знания.
18. Общие сведения и особенности моделирования динамических систем.

19. Основные характеристики нейрокомпьютеров, возможности применения при моделировании сложных объектов
20. Формирование методов и моделей исследования.
21. Методологические особенности моделирования генетических алгоритмов в исследовании процессов.
22. Моделирование сложных объектов с нечеткой самоорганизацией в гибридной нейросетевой структуре.
23. Классификация систем компьютерного моделирования.
24. Средства визуального моделирования и специфика требований.
25. Принципы системного моделирования, применяемые для проектирования автоматизированных систем.

## 5.2 Критерии оценки

- **12 баллов** выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, реферат представлен на обсуждение группы в установленные сроки, даны ответы на вопросы по рассматриваемой в реферате теме;

- **10 баллов** выставляется обучающемуся, если имеются незначительные замечания по содержанию работы, но реферат представлен на обсуждение группы в установленные сроки, даны ответы на вопросы по рассматриваемой в реферате теме;

- **8 баллов** выставляется обучающемуся, если имеются недоработки по содержанию реферата, работа представлена не в срок, ответы на вопросы неполные;

- **6 баллов** выставляется обучающемуся, если работа выполнена, но не представлена на обсуждение группы.

## **6 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

### **Тест по теме 1-2: «МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

**1. Моделирование, основанное на мысленной аналогии, называется:**

- 1) мысленным;
- 2) идеальным;
- 3) знаковым;
- 4) творческим.

**2. Для одного и того же объекта можно создать:**

- 1) несколько моделей;
- 2) бесконечное множество моделей;
- 3) одну модель;
- 4) невозможно.

**3. Информационной моделью занятий в школе является:**

- 1) расписание уроков;
- 2) перечень предметов;
- 3) правила поведения;
- 4) рабочая программа.

**4. Динамическая модель – это:**

- 1) изменение объекта во времени;
- 2) интегральная схема;
- 3) детская игрушка;
- 4) одномоментный срез по объекту.

**5. Моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики, называется:**

- 1) математическим;
- 2) аналоговым;
- 3) знаковым;
- 4) арифметическим.

**6. Изменение объектов во времени описывается с помощью:**

- 1) динамической модели;
- 2) материальной модели
- 3) логической модели;
- 4) всеобщей.

**7. Модель отражает:**

- 1) существенные стороны изучаемого объекта;
- 2) все стороны данного объекта;
- 3) только одну сторону изучаемого объекта;
- 4) некоторые стороны данного объекта.

**8. Резиновая детская игрушка представляет собой:**

- 1) материальную модель;
- 2) компьютерную модель;
- 3) знаковую модель;
- 4) вербальную модель.

**9. Что не является моделью:**

- 1) компьютер;
- 2) текст;
- 3) рисунок;
- 4) зеркало.

**10. Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется:**

- 1) материальным;
- 2) формальным;
- 3) идеальным;
- 4) математическим.

**11. Файловая система является:**

- 1) структурной моделью;
- 2) логической моделью;
- 3) материальной моделью;
- 4) словесной моделью.

**12. Вербальная модель – это:**

- 1) материальная модель;
- 2) информационная модель, выраженная специальными знаками;
- 3) информационная модель в мысленной или разговорной форме;
- 4) компьютерная модель.

**13. Что является моделью объекта яблоко?**

- 1) муляж;
- 2) компот;
- 3) фрукт;
- 4) варенье.

**14. Компьютерной моделью не является:**

- 1) алгоритм;
- 2) текст;
- 3) таблица;
- 4) график функции.

**15. Какая из моделей не является знаковой?**

- 1) музыкальная тема;
- 2) график;
- 3) схема;
- 4) рисунок.

**Тест по теме 3-4:****«ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ  
ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»****1. В чем состоит назначение имитационной модели:**

- 1) воспроизводит поведение системы во времени или при различных условиях;
- 2) предполагает поведение системы;
- 3) назначает поведение системы;
- 4) регулирует поведение системы.

**2. Имитационная модель представляет собой:**

- 1) логико-математическое описание объекта;
- 2) функциональное описание объекта;
- 3) иррациональное описание объекта;
- 4) единственное аналитическое описание объекта.

**3. Имитационное моделирование целесообразно применять в случаях:**

- 1) наличия больших затрат для проведения экспериментов на реальном объекте;
- 2) отсутствия времени для проведения экспериментов;
- 3) отсутствия площадей для проведения экспериментов;
- 4) отсутствия людских ресурсов для проведения экспериментов.

**4. Какие задачи называют прямыми задачами имитационного моделирования:**

- 1) система задаётся параметрами своих элементов и требуется определить реакцию системы;
- 2) нахождение возмущений, приводящих систему в данное состояние;
- 3) исследование всех возмущений в системе и определение параметров;
- 4) проверка гипотезы о возможных состояниях системы и параметрах.

**5. Какие задачи являются обратными задачами имитационного моделирования:**

- 1) по реакции системы определяют возмущения, которые привели систему такое состояние;
- 2) требуется исследовать все реакции системы на возмущения;
- 3) требуется найти предельное состояние системы на возмущения;
- 4) исследовать возможную реакцию системы на предельное возмущение.

**6. В чем заключается суть организации имитационного эксперимента:**

- 1) планирование эксперимента, эксперимент, обработка результатов;
- 2) выявление связей, подбор и расстановка участников, обработка результатов;
- 3) участие в эксперименте и формирование выводов;
- 4) установление возможностей системы.

**7. Формализация моделируемого объекта при проведении имитационного моделирования заключается :**

- 1) в описании элементов объекта и взаимодействий объекта с внешней средой;
- 2) в выборе языка программирования;
- 3) в выборе способов решения задачи;
- 4) в подборе участников моделирования.

**8. Какие задачи реализует агентное моделирование:**

- 1) исследование децентрализованных систем;
- 2) исследования по сбору и каналов передачи секретной информации об объектах;
- 3) установление для установления нужных связей в системах между агентами;
- 4) исследования с целью выявления источников информации.

**9. В чем заключается цель агентных моделей:**

- 1) в получении знаний о поведении системы на основе данных от индивидуальных объектов;
- 2) в получении информации о работе системы на основе собственного опыта;
- 3) в выявлении закономерностей о развитии системы на основе суждений граждан;
- 4) в преобразовании поведения системы на основе информации.

**10. Агент в имитационной системе рассматривается как:**

- 1) сущность, обладающая автономным поведением, которая действует в соответствии с определенными правилами;
- 2) личность, работающая в коллективе под прикрытием;
- 3) личность, не выделяющаяся из окружения, способная изменяться;
- 4) сущность, не обладающая автономным поведением, согласовывающая свои решения.

**11. В чем заключается суть статистического имитационного моделирования:**

- 1) позволяет воспроизводить на ЭВМ функционирование сложных случайных процессов;
- 2) позволяет производить статистическую обработку результатов;
- 3) позволяет установить закономерности развития государства;
- 4) позволяет установить истинность знаний.

**12. Какой метод наиболее часто реализуется при статистическом имитационном моделировании:**

- 1) метод «Монте-Карло»;
- 2) метод «Ветвей и границ»;
- 3) метод «Линейного программирования»;
- 4) метод «Градиентного спуска».

**13. На каких принципах реализуется распределенное имитационное моделирование:**

- 1) реализуется параллельное выполнение событий для различных отрезков модельного времени;
- 2) выполняется последовательное действие событий для различных отрезков модельного времени;
- 3) реализуется очередное выполнение событий для различных отрезков модельного времени;
- 4) выполняется действия всех событий сразу для различных отрезков модельного времени.

**14. Чем характеризуется логический процесс в распределенном моделировании:**

- 1) имеет собственный набор объектов и собственную управляющую программу;
- 2) имеет набор правил действий в промежутки времени;
- 3) возможность изменения поведения в сложной обстановке;
- 4) возможность выбора объектов для исследования.

**15. Какие требования не требуется выполнять при любом построении модели:**

- 1) конечность, упрощённость, информативность, адекватность;
- 2) бесконечность, приближительность, выполняемость,
- 3) реализуемость, учет возможностей проектирования, материалоемкость;
- 4) учет внешних факторов, выявление внутренних ресурсов, возможности реализации.

**Тест по теме 5-6:**

**«СТРУКТУРНАЯ И ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ  
ИДЕНТИФИКАЦИЯ. ГЕНЕРИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ  
ВЕЛИЧИН И СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ»**

**1. Основу способа построения научной теории составляют:**

- 1) иерархия гипотез, в которой из общих выводятся частные гипотезы;
- 2) совокупность фактов, из которых формируется теория;
- 3) набор исходных понятий, положенных в основу научной теории;
- 4) совокупность связей и отношений, из которых формируется научная теория.

**2. Основу методов идентификации составляет:**

- 1) идея Н. Винера об эксперименте с «черным ящиком»
- 2) идея К. Шеннона о предсказательной абстракции;
- 3) идея Фон Нейман о понятиях и фундаментальных связях;
- 4) идея Тьюринга о взаимодействии суждений и умозаключений.

**3. Какие из перечисленных двух возможных стратегий применяются для решения задачи идентификации:**

- 1) реализуется активный эксперимент, выполняется пассивный эксперимент;
- 2) случайный эксперимент, специально предназначенный;
- 3) определение и последующее уточнение границ проблемной области;
- 4) фиксации результатов моделирования, их документирование.

**4. Фактической материал любой теории – это:**

- 1) совокупность понятий и суждений;
- 2) совокупность признаков и свойств;
- 3) совокупность абстракций и принципов;
- 4) совокупность рекомендаций и явлений.

**5. Какие способы построения научных теорий существуют:**

- 1) аксиоматический и гипотетико-дедуктивный;
- 2) гипотетический и революционный;
- 3) прогнатический и ассоциативный;
- 4) интуитивный и понятийный.

**6. Какие из перечисленных, являются элементами теоретической модели:**

- 1) абстрактные объекты, находящиеся в определенных связях и отношениях;
- 2) конкретные объекты, независимые друг от друга;
- 3) гипотезы, высказывания, мнения;
- 4) конкретные понятия и система связей.

**7. Какие из перечисленных форм являются преимуществом активного эксперимента:**

- 1) минимальный объем первичных экспериментальных данных;
- 2) рациональный подход, пассивная реакция;
- 3) революционный подход, интенсивная реакция;
- 4) пассивная и непрерывная.

**8. Гносеологическая последовательность развития научного знания представима в виде:**

- 1) вопрос→проблема→гипотеза→теория;
- 2) суждение→высказывание→факты→теория;
- 3) закон→понятия→связи→теория;
- 4) отношения→связи→принцип→теория.

**9. Для решения плохо формализуемых задач на ЭВМ используются методы:**

- 1) искусственного интеллекта;
- 2) оптимизации;
- 3) аппроксимации;
- 4) статистической обработки результатов.

**10. Основными теоретическими проблемами искусственного интеллекта являются:**

- 1) разработка компьютерных методов и алгоритмов;
- 2) компьютерная логика;
- 3) проблема представления знаний;
- 4) разработка компьютерных игр.

**11. В чем заключаются цели применения факторного анализа:**

- 1) в определении взаимосвязей между входными параметрами и их классификация;
- 2) назначение переменных, установление границ применимости;
- 3) выбор правил использования переменных, обеспечение результата;
- 4) для проведения качественного анализа.

**12. Задача параметрической идентификации заключается:**

- 1) в определении параметров математической модели, которые обеспечивают близость расчетных и экспериментальных значений;
- 2) в нахождении нужного числа экспериментов;
- 3) в получении нужных экспериментальных значений результата;
- 4) в определении параметров математической модели, которые обеспечивают совпадение расчетных и экспериментальных значений;

**13. Программы искусственного интеллекта отличаются от других программ:**

- 1) быстродействием;
- 2) сферой применения;
- 3) наличием важных связей;
- 4) языком, на котором они написаны.

**14. Какие этапы необходимы для проведения научно-исследовательских работ:**

- 1) изучение проблемы → проведение исследований → оформление и внедрение;
- 2) обсуждение → консультирование → рецензирование работы;
- 3) выявление предпосылок → установление связей → обоснование результата;
- 4) создание проблемы → выводы → предложения.

**15. Как называется интеллектуальная программа, способная делать логические выводы на основании знаний в конкретной предметной области и обеспечивающая решение специфических задач?**

- 1) экспертная система;
- 2) решатель всяких задач;
- 3) система управления базами данных;
- 4) система управления организацией.

**Тест по теме 7-8:**

**«МЕТОДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.  
СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ SADT»**

**1. Как выполняется классификация научно-исследовательских работ (НИР) в соответствии с применяемыми методами исследования:**

- 1) теоретические, экспериментальные, теоретико-экспериментальные;
- 2) теоретические, практические, народные;
- 3) практические, хозяйственные, абстрактные;
- 4) существенные, зависимые, революционные.

**2. Классификация НИР в зависимости от сферы использования:**

- 1) фундаментальные, прикладные, разработки;
- 2) основательные, наработки, интересные;
- 3) реальные, значимые, опытные.
- 4) заметки, важные, конкретные.

**3. В чем заключается суть поисковых исследований:**

- 1) для создания новых технологий и техники;
- 2) для создания новых связей;
- 3) для сбора сведений;
- 4) для укрепления связей.

**4. Как осуществляется классификация НИР в зависимости от места проведения:**

- 1) лабораторные, производственные;
- 2) местные, конструкторские;
- 3) поисковые, вузовские;
- 4) школьные, частные.

**5. Из каких этапов состоит проведение НИР:**

- 1) изучение проблемы→ проведение исследований→ оформление и внедрение;
- 2) обсуждение→ консультирование→рецензирование работы;
- 3) выявление предпосылок→установление связей→обоснование результата;
- 4) создание проблемы→ выводы→ предложения.

**6. Какие экспертные методы применяются на практике:**

- 1) анкетирование, интервьюирование, мозговой штурм, дискуссия;
- 2) мозговой разгром, дифференцирование, интегрирование;
- 3)голосование, принцип диктатора, принцип большинства;
- 4)интегрирование, вынос мозгов, невротения.

**7. Сформулируйте, какую роль эксперимент имеет в формировании научного знания?**

- 1) для проверки выявленных зависимостей, свойств;
- 2) для организации деятельности;
- 3) для установления связей между людьми;
- 4) для выявления отношений.

**8. Что из ниже перечисленного не является этапом проведения факторного анализа?**

- 1) симметричное распределение переменных;
- 2) выявление степени влияния факторов на результаты;
- 3) отбор факторов;
- 4) практическое использование факторной модели.

**9. Если изучаемый объект не доступен для прямого вмешательства, то исследователи прибегают к:**

- 1) методу моделирования;
- 2) аналогии;
- 3) дескриминации;
- 4) идеализации.

**10. Как формируется подбор группы экспертов:**

- 1) специалисты, решающие технические вопросы и выполняющие вспомогательную работу;
- 2) исходя из соображений руководства;
- 3) случайным образом;
- 4) исходя из уровня знакомства.

**11. Какие специфические свойства, присущие только научной информации:**

- 1) кумулятивность, старение, рассеивание;
- 2) дифференцируемость, определенность, назначение;
- 3) интегрируемость, избыточность, важность;
- 4) неопределенность, накопление, реализуемость.

**12. Представленная с помощью гипотетических допущений теоретическая модель существенных связей реальности — это:**

- 1) идеализированный объект
- 2) качественный эксперимент
- 3) реальный объект
- 4) количественный эксперимент

**13. Форма представления системы знаний об определенной предметной области в виде понятий и суждений:**

- 1) теория;
- 2) вымысел;
- 3) аксиома;
- 4) гипотеза.

**14. Умозаключение о сходстве объектов в определенном отношении на основе их сходства:**

- 1) аналогия;
- 2) замысел;
- 3) синтез;
- 4) формализация.

**15. Какой этап является первым в процессе построения и подтверждения гипотезы?**

- 1) первичный сбор фактов;
- 2) абстрактные законы;
- 3) сопоставление с опытом;
- 4) выведение следствий.

**16. Отличительной чертой интеллектуальных систем является:**

- 1) использование моделирования знаний для решения задачи из конкретной проблемной области;
- 2) использование статистической обработки данных;
- 3) наличие распределенной базы данных;
- 4) полный перебор возможных решений.

**17. Программы искусственного интеллекта отличаются от других программ:**

- 1) быстродействием;
- 2) сферой применения;
- 3) наличием особой структуры;
- 4) языком, на котором они написаны.

**18. Для проведения экспертизы и прогнозирования применяются:**

- 1) индивидуальные, коллективные экспертные опросы;
- 2) решение организационных вопросов;
- 3) реализация личных интересов;
- 4) выявление мнения большинства.

**19. В чем заключается суть поисковых исследований:**

- 1) для создания новых технологий и техники;
- 2) для создания новых связей;
- 3) для сбора сведений;
- 4) для укрепления связей и рекламы.

**20. Обучение самоорганизующихся моделей невозможно производить в случае:**

- 1) наличия избыточности обучающих данных;
- 2) минимального количества обучающих данных;
- 3) повторяющегося количества обучающих данных;
- 4) одной обучающей выборки.

**21. В чем заключается метод «Дельфи» для реализации суждений экспертов:**

- 1) многоуровневую процедуру анкетирования с обработкой и сообщением результатов;
- 2) одноуровневую процедуру анкетирования формирования результата;
- 3) под управлением руководителя через обратную связь;
- 4) случайный выбор результатов анкетирования с обработкой.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная учебная литература**

1. Томакова Р.А. Методологические основы моделирования [Текст] : учебное пособие /Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2018. – 258 с.
2. Брежнев А.В. Методы и алгоритмы оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей [Текст] : учебное пособие / А.В. Брежнев, Е.П. Кочура, Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – 155 с.
3. Ивахненко, А. Г. Моделирование систем качества [Текст] : учебное пособие / А. Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев. – Курск : ЮЗГУ, 2011. – 175 с.
4. Ивахненко, А. Г. Моделирование систем качества [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев. – Курск : ЮЗГУ, 2011. – 175 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.
5. Левич, А. П. Искусство и метод в моделировании систем: вариационные методы в экологии сообществ, структурные и экстремальные принципы, категории и функторы [Текст] / А. П. Левич. – М.: Ин-т компьютерных исследований, 2012. – 728 с.
6. Технология системного моделирования [Текст] : Под ред. С. В. Емельянова. – М.: Машиностроение, 1988. – 520 с.

### **7.3 Перечень методических указаний**

1. Методологические основы моделирования: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова.

Курск, 2017. 22с.

2. Основы моделирования систем массового обслуживания: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. Курск, 2017. 25с.

3. Основы и принципы имитационного моделирования: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. Курск, 2017. 29с.

4. Структурная и параметрическая идентификация: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. Курск, 2017. 22с.

5. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. Курск, 2017. 29с.

#### 7.4 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание – научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

#### 7.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)
4. Образовательный математический сайт Exponenta (<http://www.exponenta.ru>)
5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (<http://www.graphics.cs.msu.ru>)
6. Образовательный сайт Life-prog (<http://www.life-prog.ru>)
7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (<http://www.opencv.org>)
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (<http://www.mathworks.com/help/techdoc/>)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (<http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php>)
10. Информационная система Math-Net.Ru - инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН - общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. ([Math-Net.Ru](http://Math-Net.Ru))
11. Видео лекции (<https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA>)