

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Экономики, менеджмента и
информационных технологий»

С.А. Баркалов

«07» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Моделирование информационных процессов и систем»

Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные
системы и технологии»

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Нормативный срок обучения

4 года

Форма обучения

очная

Автор программы



канд. техн. наук, доцент Сысоев Д.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационных технологий
и автоматизированного проектирования в строительстве»

«31» августа 2017 года

Протокол № 1

Зав. кафедрой



А.В. Смольянинов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование информационных процессов и систем» является освоение студентами теоретических и практических основ описания и создания систем, в том числе и информационных систем; способов описания информационных процессов, моделированию процессов и основам системного анализа.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами преподавания дисциплины являются: получение знания об основных принципах организации базовых графических систем на основании международных и национальных стандартов, получение знания об основных понятиях теории систем, структуре и основные этапы разработки информационной системы. Получение знания о способах описания информационных систем, современных принципах построения аналитико-имитационных моделей, основных классов моделей и методов моделирования, методов формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ, а так же методов моделирования при исследовании и проектировании систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Моделирование информационных процессов и систем» относится к базовой части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана. При ее освоении используется знания следующих дисциплин.

- Высшая математика;
- Теория систем и системный анализ;
- Объектно-ориентированное программирование.

Для успешного освоения дисциплины студент должен знать:

- основные понятия и методы математической логики, дискретной математики;
- основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей;
- состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, базовые и прикладные информационные технологии, инструментальные средства информационных технологий;
- принципы, базовые концепции технологий программирования, основные этапы и принципы создания программного продукта, абстракция, различие между спецификацией и реализацией, рекурсия, конфиденциальность информации, повторное использование, проблема сложности, масштабирование, проектирование с учетом изменений, классификация, типизация, соглашения, об-

работка исключений, ошибки и отладка;

- принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ.

Обладать умениями и навыками:

- применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности:

- применять методы построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

- использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем;

- владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

- использовать методы поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

- владеть приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования

- владеть методологией использования информационных технологий при создании информационных систем.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование информационных процессов и систем» используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин в части умения разрабатывать новые методы и средства проектирования информационных систем и технологий, способности прогнозировать развитие информационных систем и технологий.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические знания и практические навыки, полученные обучаемыми при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке выпускной квалификационной работы и в последующей профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Моделирование информационных процессов и систем» направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

- способность проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1);

- способность проводить моделирование процессов и систем (ПК–5);
- готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23);
- способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24);
- способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ

Уметь:

Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем.

Владеть:

Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование информационных процессов и систем» составляет 12 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6	7	
Аудиторные занятия (всего)	176	36	68	72	
В том числе:					
Лекции	88	18	34	36	
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	88	18	34	36	

Самостоятельная работа (всего)	220	36	112	72	
В том числе:					
Курсовой проект			50	36	
Контрольная работа					
Подготовка к лабораторным работам		36	62	36	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	зачет	зачет с оценкой	экзамен 36	
Общая трудоемкость час зач. ед.	432	72	180	180	
		2	5	5	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	Основы теории систем и системного анализа	Категориальные понятия теории систем. Система и ее свойства. Качественные и количественные методы описания информационных систем. Deskриптивный и конструктивный подходы. Кибернетический и системный подходы. Проблема развития систем. Понятие анализа и синтеза системы. Основные определения системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Сложные и большие системы. Природа сложности. Проблема декомпозиции. Каноническое представление информационной системы. Типовые подсистемы информационной системы
2	Общие принципы моделирования систем	Понятие модели. Смысл и принципы моделирования. Виды моделей информационных систем. Универсальная модель. Структурные модели. Функциональные модели. Поведенческие модели. Архитектурные модели.
3	Модели и моделирование	Понятие модели, моделирования. Познавательные и прагматические модели. Статические и динамические модели. Классификация моделей по способу воплощения. Знаковые модели и сигналы. Условия реализации модельных свойств
4	Системы с управлением	Классификация систем по управлению. Гомеостазис системы. Большие и сложные системы
5	Роль измерений при моделировании систем	Моделирование и эксперимент. Измерительные шкалы. Шкалы наименований. Порядковые шкалы. Модифицированные порядковые шкалы. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютная шкала. Замечания по применимости шкал при измерении изучаемых объектов
6	Неопределенность измерений	Расплывчатая неопределенность. Некоторые понятия теории расплывчатых множеств. Нечеткие числа и их использование при моделировании систем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
7	Процедуры системного анализа	Этапы анализа и синтеза. Понятие о структурном анализе. Методы декомпозиции. Требования, предъявляемые к декомпозиции. Алгоритм декомпозиции. Программно-целевой подход к решению системных задач
8	Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях	Агрегирование систем и эмерджентность. Виды связей в системе. Виды агрегирования
9	Элементы теории управления	Аксиомы теории управления. Принцип необходимого разнообразия. Понятие системы. Характеристики системы. Особенности организации и динамики систем. Энергоэнтропийная концепция опасностей. Показатели качества обеспечения безопасности. Формализация и моделирование безопасности
10	Основы математического моделирования систем	Место математического моделирования в системных исследованиях. Типы и виды математических моделей. Модели с обратной связью. Оптимизационные модели. Модели макрокинетики трансформации веществ и потоков энергии. Статистические модели. Модели типа «хищник – жертва» или «паразит – хозяин». Имитационное моделирование. Процесс построения математической модели. Пример построения математической модели
11	Моделирование процессов с помощью графических моделей	Моделирование процессов с помощью графических моделей. Поточные графы (графы состояний). Моделирование с помощью орграфов. Взвешенные графы. Импульсные процессы в орграфах. Устойчивость и равновесие орграфа. Функциональные, гибридные и динамические орграфы. Орграфы с временными задержками. Управленческие решения при моделировании на орграфах
12	Сети Петри	Основные понятия. Конечные разметки сети. Ограниченность сети Петри. Моделирование с помощью сетей Петри

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов (модулей) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Методы и средства проектирования информационных систем			+	+		+	+	+		+	+	+
2.	Корпоративные информационные системы	+		+	+	+	+	+			+		
3.	Телекоммуникационные системы и сети	+	+		+		+		+	+			+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Основы теории систем и системного анализа	7		2	8	17
2.	Общие принципы моделирования систем	7		9	18	34
3.	Модели и моделирование	9		9	22	40
4.	Системы с управлением	7		8	20	35
5.	Роль измерений при моделировании систем	7		7	20	34
6.	Неопределенность измерений	5		7	20	32
7.	Процедуры системного анализа	8		9	18	35
8.	Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях	8		9	18	35
9.	Элементы теории управления	5		7	18	30
10.	Основы математического моделирования систем	8		6	20	34
11.	Моделирование процессов с помощью графических моделей	8		6	18	32
12.	Сети Петри	9		9	20	38

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Критериальный анализ альтернатив Оценивание и выбор альтернативы	4
2.	2	Анализ свойств системы Функциональная декомпозиция системы.	4
3.	3, 4	Структурный анализ системы. Анализ информационных ресурсов системы	8
4.	6	Построение модели данных	8
5.	1,2,12,13	Разработка регрессионных моделей объекта по результатам экспериментов	10
6.	5,6,7,12	Применение метода главных компонент для формирования обобщенных критериев в задачах многокритериальной оптимизации	10
7.	10	Применение кластерного анализа для задач классификации при отсутствии априорной информации	8
8.	8,10	Практические способы определения критериев подобия при математическом моделировании	10
9.	13	Применение метода планирования эксперимента при моделировании объектов	8
10.	2,12	Методика определения математической модели графической зависимости	10
11.	7	Прототипирование	8

5.5. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Моделирование работы сборочного участка цеха предприятия.
2. Моделирование работы обрабатывающего участка цеха.
3. Моделирование работы регулировочного участка цеха.
4. Моделирование работы системы передачи данных.
5. Моделирование работы системы обработки информации.
6. Моделирование работы участка термической обработки.
7. Моделирование работы магистрали передачи данных.
8. Моделирование работы комплектовочного конвейера сборочного цеха.
9. Моделирование работы системы передачи данных по дуплексному каналу связи.
10. Моделирование работы транспортного цеха объединения.
11. Моделирование работы специализированной вычислительной системы.
12. Моделирование работы вычислительного центра.
13. Моделирование работы студенческого машинного зала.
14. Моделирование работы мини-ЭВМ.
15. Моделирование работы системы передачи цифровой информации.
16. Моделирование работы ЭВМ с тремя терминалами.
17. Моделирование работы узла коммутации сообщений.
18. Моделирование работы распределенного банка данных системы сбора информации на базе ЭВМ, соединенных дуплексным каналом связи.
19. Моделирование работы системы автоматизации проектирования.
20. Моделирование работы литейного цеха на участке обработки и сборки.
21. Моделирование работы вычислительной системы из трех ЭВМ.
22. Моделирование работы вычислительной системы из четырех ЭВМ.
23. Моделирование работы вычислительной машины, работающей в системе управления технологическим процессом.
24. Моделирование работы информационно-поисковой библиографической системы.
25. Моделирование работы специализированной вычислительной системы.
26. Моделирование работы информационной системы реального времени.
27. Моделирование работы системы автоматизации экспериментов (САЭ) на базе мини-ЭВМ.
28. Моделирование работы аэропорта.
29. Моделирование работы склада готовой продукции предприятия.
30. Моделирование работы внутризаводского транспорта.
31. Моделирование работы справочной телефонной сети города.
32. перекрестка по регулированию движения.
33. Моделирование работы одноколейного участка двухколейной железной дороги.

34. Моделирование работы процесса обработки деталей на станке.

35. Моделирование работы начала навигации в морском порту.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (обще профессиональная - ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1.	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен	5-7
2.	способность проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1);	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен	5-7
3.	способность проводить моделирование процессов и систем (ПК-5);	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен	5-7
4.	готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен	5-7
5.	способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен	5-7
6.	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен	-7

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля						
		КР	КП	ИО	ЗЛР	Т	ЗО	Э
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	+	+	+		+	+	+
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	+	+		+	+	+	+
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о	+	+		+	+	+	+

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля						
		КР	КП	ИО	ЗЛР	Т	ЗО	Э
	предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).							

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на отлично. Выполненные КР на оценки «отлично».
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на отлично и хорошо. Выполненные КР на оценки «хорошо».
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на удовлетворительно. Удовлетворительно выполненные КР
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на неудовлетвор

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		ительно. Неудовлетворительно выполненные КР
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. нет выполненных и защищенных лабораторных работ. Не выполненные КР
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет в пятом семестре) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	зачтено	1.Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены 2.Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта инфор-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	мационной системы. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	Не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой в шестом семестре и экзамен в седьмом семестре) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моде-	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	лей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		выполнены
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптиро-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	вать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	удовлетворительно	
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Структуру состав и свойства информационных	неудовле	1. Студент

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	творительно	демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание
Умеет	Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы; приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования. (ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		

7.3.Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется, на лабораторных занятиях в виде опроса теоретического материала и самостоятельного выполнения практических заданий под контролем преподавателя, а также в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями. Контрольные работы проводятся на лабораторных занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты контрольных работ выдаются

каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерная тематика типовых контрольных заданий

1. Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока $X = 0,95$ вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора $t = 1$ мин.

Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

2. В одноканальную СМО с отказами поступает простейший поток заявок с интенсивностью $X = 0,5$ заявки в минуту. Время обслуживания заявки имеет показательное распределение с $1,5$ мин.

Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

3. В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров (ПК). Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность $L = 10$ задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты.

Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

4. В аудиторскую фирму поступает простейший поток заявок на обслуживание с интенсивностью $L = 1,5$ заявки в день. Время обслуживания распределено по показательному закону и равно в среднем трем дням. Аудиторская фирма располагает пятью независимыми бухгалтерами, выполняющими аудиторские проверки (обслуживание заявок). Очередь заявок не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована.

Определите вероятностные характеристики аудиторской фирмы как системы массового обслуживания, работающей в стационарном режиме.

5. На пункт техосмотра поступает простейший поток заявок (автомобилей) интенсивности $X = 4$ машины в час. Время осмотра распределено по показательному закону и равно в среднем 17 мин., в очереди может находиться не более 5 автомобилей. *Определите* вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся режиме.

6. Используйте условия задачи 5 ($k = 4$; 17 мин.). Однако ограничения на очередь сняты. *Вычислите* вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся режиме.

Определите, эффективно ли снятие ограничения на длину очереди.

7. На промышленном предприятии решается вопрос о том, сколько потребуется механиков для работы в ремонтном цехе. Пусть предприятие имеет 10 машин, требующих ремонта с учетом числа ремонтирующихся. Отказы машин происходят с частотой $L = 10$ отк/час. Для устранения неисправности механику требуется в среднем 3 мин. Распределение моментов возникновения отказов является пуассоновским, а продолжительность выполнения ремонтных работ распределена экспоненциально. Возможно организовать 4 или 6 рабочих мест в цехе для механиков предприятия.

Необходимо выбрать наиболее эффективный вариант обеспечения ре-

монтажного цеха рабочими местами для механиков.

8. В бухгалтерии предприятия имеются два кассира, каждый из которых может обслужить в среднем 30 сотрудников в час. Поток сотрудников, получающих заработную плату, - простейший, с интенсивностью, равной 40 сотрудников в час. Очередь в кассе не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована. Время обслуживания подчинено экспоненциальному закону распределения.

Вычислите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме и определите целесообразность приема третьего кассира на предприятие, работающего с такой же производительностью, как и первые два.

9. В инструментальном отделении сборочного цеха работают три кладовщика. В среднем за 1 мин. за инструментом приходят 0,8 рабочего (0,8). Обслуживание одного рабочего занимает у кладовщика 1,0 мин. Очередь не имеет ограничения. Известно, что поток рабочих за инструментом — пуассоновский, а время обслуживания подчинено экспоненциальному закону распределения. Стоимость 1 мин. работы рабочего равна 30 д. е., а кладовщика — 15 д. е.

Найдите средние потери цеха при данной организации обслуживания в инструментальном отделении (стоимость простоя) при стационарном режиме работы.

10. Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания - 2 мин. на каждого человека. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение одного часа, равно 20 пасс/час. Все потоки в системе простейшие.

Определите среднюю длину очереди, вероятность простоя кассира, среднее время нахождения пассажира в билетной кассе (в очереди и на обслуживании), среднее время ожидания в очереди в условиях стационарного режима работы кассы.

11. Пост диагностики автомобилей представляет собой одноканальную СМО с отказами. Заявка на диагностику, поступившая в момент, когда пост занят, получает отказ. Интенсивность потока заявок на диагностику $\lambda = 0,5$ автомобиля в час. Средняя продолжительность диагностики 1,2 ч. Все потоки событий в системе простейшие.

Определите в установившемся режиме вероятностные характеристики системы.

12. Используйте условия задачи 11 ($\lambda = 0,5$; 1,2 час). Однако вместо одноканальной СМО ($\lambda = 1$) рассматривается трехканальная ($\lambda = 3$), т. е. число постов диагностики автомобилей увеличено до трех.

Найдите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме.

13. Автозаправочная станция представляет собой СМО с одним каналом обслуживания и одной колонкой. Площадка при АЗС допускает пребывание в очереди на заправку не более трех автомобилей одновременно. Если в очереди уже находится три автомобиля, очередной автомобиль, прибывший к станции, в очередь не становится, а проезжает мимо. Поток автомобилей, прибывающих для заправки, имеет интенсивность $\lambda = 0,7$ автомобиля в минуту. Процесс заправки продолжается в среднем 1,25 мин. Все потоки простейшие.

Определите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме.

14. Используйте условия задачи 13. Однако ограничения на длину очереди сняты.

Найдите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме. *Определите*, выгодно ли в данной ситуации снятие ограничения на длину очереди в предположении, что дополнительных финансовых ресурсов не требуется для расширения площадки при АЗС.

15. На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью $\lambda = 2$ состава в час. Среднее время, в течение которого горка обслуживает состав, равно 0,4 час. Составы, прибывающие в момент, когда горка занята, становятся в очередь и ожидают в парке прибытия, где имеется три запасных пути, на каждом из которых может ожидать один состав. Состав, прибывший в момент, когда все три запасных пути в парке прибытия заняты, становится в очередь на внешний путь. Все потоки событий простейшие.

При установившемся режиме *найдите*: среднее число составов, ожидающих в очереди (как в парке прибытия, так и вне его); среднее время ожидания в парке прибытия и на внешних путях; среднее время ожидания состава в системе обслуживания; вероятность того, что прибывший состав займет место на внешних путях.

16. Рассматривается работа АЗС, на которой имеются три заправочные колонки. Заправка одной машины длится в среднем 3 мин. В среднем на АЗС каждую минуту прибывает машина, нуждающаяся в заправке бензином. Число мест в очереди не ограничено. Все машины, вставшие в очередь на заправку, дожидаются своей очереди. Все потоки в системе простейшие.

Определите вероятностные характеристики работы АЗС в стационарном режиме.

17. На станцию технического обслуживания (СТО) автомобилей каждые два часа подъезжает в среднем одна машина. Станция имеет 6 постов обслуживания. Очередь автомобилей, ожидающих обслуживания, не ограничена. Среднее время обслуживания одной машины — 2 часа. Все потоки в системе простейшие.

Определите вероятностные характеристики станции технического обслуживания автомобилей.

18. Используйте условия задачи 17, однако на СТО нет возможности организовать стоянку для автомобилей, ожидающих обслуживания. Каждый автомобиль, прибывающий в момент, когда все посты заняты, получает отказ в обслуживании.

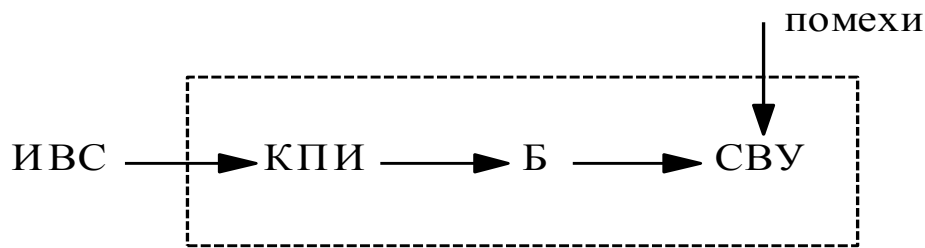
Определите вероятностные характеристики СТО автомобилей.

7.3.2. Примерная тематика контрольных работ

Контрольные работы, содержат решение задач по темам дисциплины в соответствии учебного плана и выполняются за компьютером.

Примерные задания на контрольную работу «**Система обработки данных**».

Рассмотрим систему обработки информации:



ИВС – источник входных слов, которые подлежат обработке в СВУ (специализированном вычислительном устройстве);

КПИ – канал передачи информации;

Б – буфер.

Пусть время передачи сигнала по КПИ представляет собой случайную величину, подчиненную показательному закону распределения с параметром λ_1 – время передачи сообщения. Время обработки информации в СВУ – λ_2 .

Необходимо построить расчетную модель системы. Система может принимать $n+3$ возможных состояний.

S_{-1} – в накопителе нет данных, СВУ простаивает, по КПУ идет заявка (работает);

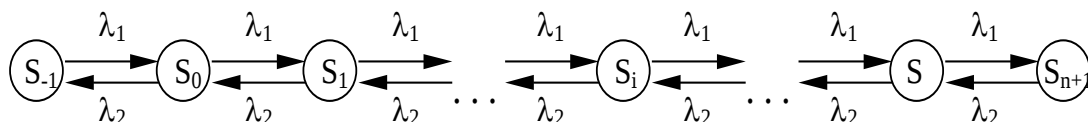
S_0 – в Б нет данных, СВУ и КПИ – в режиме работы;

S_i – в Б имеется i сигналов, СВУ и КПИ – в режиме работы;

S_n – Б занят полностью, СВУ и КПИ – в режиме работы;

S_{n+1} – буфер занят, СВУ работает, КПИ заблокирован.

Цепь Маркова имеет вид



Если ввести обозначение $\rho = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$, то предельные вероятности состояний системы будут:

$$P_{-1} = \frac{1-\rho}{1-\rho^{n+3}} \quad P_i = \rho^{i+1} P_{-1}, \quad i = 1, n+1.$$

Значения вероятностей позволяют определить основные характеристики системы: среднюю долю времени, в течение которого КПИ находился в состоянии простоя, и т.д.

$$P_{n+1} = \left(\frac{1-\rho}{1-\rho^{n+3}} \right) \rho^{n+2} \quad P_1 = \frac{1-\rho}{1-\rho^{n+3}}.$$

7.3.3. Примерные задания для тестирования

1. Что такое система?

А) Система это множество объектов, которое может быть выделено либо по теоретическому, либо по технологическому признаку.

В) Система это совокупность взаимосвязанных объектов, которая может быть выделена либо по пространственному, либо по функциональному признаку.

С) Система это совокупность взаимосвязанных объектов, определяемая их целевым назначением.

Правильный ответ В.

2. Из каких элементов может состоять система?

А) Система может состоять из материальных и абстрактных объектов

В) Система может состоять из логических и физических объектов

С) Система может состоять из реальных и идеальных объектов

Правильный ответ А.

3. Что такое элемент системы?

А) Элемент системы – это часть системы, обеспечивающая существование всей системы.

В) Элемент системы – это часть системы, отражающая взгляды исследователя на исследуемую систему.

С) Элемент системы – это часть системы, условно ограничивающая процесс ее дальнейшей детализации.

Правильный ответ С.

4. Что такое элемент подсистема?

А) Подсистема это система состоящая из элементов.

В) Подсистема это фрагмент системы, который имеет свои элементы и взаимосвязи между ними.

С) Подсистема это множество элементов системы.

Правильный ответ В.

5. Что такое структура системы?

А) Структура системы это отражение наиболее существенных функциональных свойств и отношений между элементами и подсистемами, обеспечивающих существование системы.

В) Структура системы это отражение наиболее существенных функциональных отношений между элементами и подсистемами, обеспечивающих существование системы.

С) Структура системы это отражение наиболее существенных причинно-следственных связей между элементами и подсистемами, которые обеспечивают существование системы.

Правильный ответ С.

6. Что такое эмерджентность?

А) Эмерджентность – свойство системы, которое проявляется у нее в возникновении новых интегрированных качеств, не свойственных ее элементам и подсистемам, рассматриваемым отдельно.

В) Эмерджентность – свойство системы, проявляющееся у нее в возникновении целостных качеств, задаваемых ее элементами и подсистемами.

С) Эмерджентность – свойство системы, которое проявляется у нее в возникновении особенных качеств, не свойственных ее элементам и подсистемам.

Правильный ответ А.

7. Что такое системный анализ?

А) Системный анализ это методы исследования реальных объектов, основанные на системном подходе.

В) Системный анализ это математические модели и методы исследования реальных объектов, основанные на системном подходе и средствах вычислительной техники.

С) Системный анализ это методы исследования реальных объектов, основанные на средствах вычислительной техники.

Правильный ответ В.

8. В чем заключается структурный подход при рассмотрении свойств системы?

А) При структурном подходе выявляется связь между элементами системы.

В) При структурном подходе выявляется состав элементов в системе и связь между ними.

С) При структурном подходе выявляется состав элементов системы.

Правильный ответ В.

9. В чем заключается функциональный подход при рассмотрении свойств системы?

А) При функциональном описании системы, рассматриваются отдельные функции, выполняемые системой.

В) При функциональном описании системы, рассматривается функция, выполняемая системой.

С) При функциональном описании системы, рассматривается главная функция, выполняемая системой.

Правильный ответ А.

10. Какие элементы включает конструкция понятия «системы»?

А) Конструкция понятия «системы» включает понятия времени, входа, состояния и выхода, а так же переходного отображения.

В) Конструкция понятия «системы» включает понятия входа, выхода, а так же отображения выхода.

С) Конструкция понятия «системы» включает понятия входа, состояния и выхода, а так же отображения выхода и переходного отображения.

Правильный ответ С.

11. Какая система называется конечным автоматом?

А) Система называется конечным автоматом, если множество значений входа и выхода имеют конечное число элементов.

В) Система называется конечным автоматом, если множество значений входа, выхода и множество состояний имеют конечное число элементов.

С) Система называется конечным автоматом, если множество состояний имеет конечное число элементов.

Правильный ответ В.

12. Что называется информационной системой?

А) Информационной системой называют множество элементов, определенной структуры функционирующих по определенному алгоритму, определяющему зависимость выходных характеристик системы от входных воздействий.

В) Информационной системой называют множество элементов, характеризующееся структурой и алгоритмом функционирования, который определяет зависимость выходных характеристик системы от влияния внешней среды и входных воздействий.

С) Информационной системой называют целенаправленное множество связанных элементов, характеризующееся определенной структурой и алгоритмом функционирования, который определяет зависимость выходных характеристик системы от влияния внешней среды и входных воздействий.

Правильный ответ С.

13. Что такое структурное описание информационной системы?

А) Под структурным описанием информационной системы понимается изображение системы в виде совокупности некоторых блоков, у которых заданы входы, выходы и связи между блоками. При этом закон функционирования блоков и их входные и выходные функции задаются в обобщенном виде.

В) Под структурным описанием информационной системы понимается изображение системы в виде совокупности некоторых блоков с указанием связи между блоками. При этом закон функционирования блоков задаются в обобщенном виде.

С) Под структурным описанием информационной системы понимается изображение системы в виде блоков и связей между ними. Закон функционирования блоков и их входные и выходные функции задаются в развернутом виде.

Правильный ответ А.

14. Основные этапы разработки информационной системы.

А) Цикл разработки системы включает в себя следующие основные этапы: выработка стратегии; анализ; проектирование; кодирование; тестирование и отладка; эксплуатация и сопровождение.

В) Цикл разработки системы включает в себя следующие основные этапы: выработка стратегии; проектирование; кодирование; тестирование; сопрово-

вождение.

С) Цикл разработки системы включает в себя следующие основные этапы: проектирование; кодирование; тестирование; отладка; сопровождение.

Правильный ответ А.

15. Основные методы структурного системного анализа, разработанные для создания информационных систем

А) Основными методами структурного системного анализа для создания информационных систем являются: функциональный анализ; анализ данных; анализ требований; динамический анализ; стохастический анализ.

В) Основными методами структурного системного анализа для создания информационных систем являются: функциональный анализ; анализ данных; анализ требований; корреляционный анализ.

С) Основными методами структурного системного анализа для создания информационных систем являются: функциональный анализ; анализ данных; анализ требований.

Правильный ответ С.

16. Какие величины используются при кибернетическом описании информационных систем?

А) При кибернетическом описании информационных систем используются величины: выходные воздействия на систему; выходные воздействия внешней среды; внешние параметры системы; входных характеристики системы.

В) При кибернетическом описании информационных систем используются величины: входные воздействия на систему; входные воздействий внешней среды; внутренние параметры системы; выходных характеристики системы.

С) При кибернетическом описании информационных систем используются величины: входные воздействий внешней среды; выходных характеристики системы.

Правильный ответ В.

17. Какие классы моделей вы знаете?

А) В настоящее время выделяют 5 классов моделей систем: непрерывно-детерминированные; дискретно-детерминированные; дискретно-стохастические; непрерывно-стохастические; комбинированные.

В) В настоящее время выделяют 4 класса моделей систем: непрерывно-детерминированные; дискретно-детерминированные; дискретно-стохастические; непрерывно-стохастические.

С) В настоящее время выделяют 3 класса моделей систем: непрерывно-детерминированные; дискретно-детерминированные; дискретно-стохастические.

Правильный ответ А.

18. Какие модели называются D-схемами?

А) Математические модели для стохастических систем описываемые системой уравнений Колмогорова, в которых в качестве независимой переменной выступает время, называются D-схемами.

В) Математические модели для непрерывных систем описываемые системой дифференциальных уравнений, в которых в качестве независимой переменной выступает время, называются D-схемами.

С) Математические модели систем, описываемые конечным автоматом, называются D-схемами.

Правильный ответ В.

19. Какие модели называются F-схемами?

А) При описании системы F – схемой она представляется в виде стохастических уравнений.

В) При описании системы F – схемой она представляется в виде системы уравнений, в которых в качестве независимой переменной выступает время.

С) При описании системы F – схемой она представляется в виде черного ящика, перерабатывающего входные сигналы в выходные, и имеющего свои внутренние состояния.

Правильный ответ С.

20. Для чего применяются конечные автоматы с памятью?

А) Конечные автоматы с памятью используются для моделирования последовательных схем, которые имеют 1 состояние.

В) Конечные автоматы с памятью используются для моделирования последовательных схем, которые имеют 2 и более состояний.

С) Конечные автоматы с памятью используются для моделирования комбинационных схем, выходные состояния которых не зависят от внутреннего состояния системы

Правильный ответ В.

21. Что представляют собой дискретно-стохастические модели?

А) Дискретно-стохастические модели это – Q-автомат.

В) Дискретно-стохастические модели это – Q-автомат, функционирование которого на каждом такте зависит от состояния памяти в нем

С) Дискретно-стохастические модели это – дискретный потактный преобразователь информации, функционирование которого на каждом такте зависит от состояния памяти в нем и описывается стохастической вероятностью

Правильный ответ С.

22. Что называется Q-схемой?

А) Q-схема это - непрерывно детерминированные модели.

В) Q-схема это - непрерывно стохастические модели для систем массового обслуживания

С) В) Q-схема это – дискретно стохастические модели для систем массо-

вого обслуживания

Правильный ответ В.

23. Что представляет собой поток событий?

А) Поток событий – последовательность событий, происходящих одно за другим в какие-то случайные моменты времени.

В) Поток событий – случайное множество событий, происходящих в случайные моменты времени.

С) Поток событий – последовательность событий, происходящих одно за другим в моменты времени, определяемые заранее заданным шагом.

Правильный ответ А.

24. Как определяется однородный поток событий?

А) Однородный поток событий - последовательность событий, происходящих одно за другим в моменты времени, определяемые заранее заданным шагом.

В) Однородный поток событий определяется только моментами поступления этих событий и задается последовательностью $\{t_n\} = \{0 \leq t_1 \leq \dots \leq t_n \leq \dots\}$, где t_n – момент поступления n -го события.

С) Однородный поток событий определяется последовательностью $\{t_n, f_n\}$, где t_n – вызывающие моменты; f_n – набор признаков события.

Правильный ответ В.

25. Что представляет собой ординарный поток событий?

А) Ординарный поток событий – поток, в котором на интервал времени Δt , примыкающий к моменту времени t , попадает одно событие.

В) Ординарный поток событий – поток, для которого вероятность того, что на малый интервал времени Δt , примыкающий к моменту времени t , попадает одно и более событий $P_{>1}(t, \Delta t)$, пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью того, что на этот же интервал времени Δt попадает ровно одно событие $P_1(t, \Delta t)$.

С) Ординарный поток событий – поток, для которого вероятность того, что на малый интервал времени Δt , примыкающий к моменту времени t , попадает больше одного события $P_{>1}(t, \Delta t)$, пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью того, что на этот же интервал времени Δt попадает ровно одно событие $P_1(t, \Delta t)$.

Правильный ответ С.

26. Дайте определение стационарного потока событий

А) Стационарный поток событий – поток, для которого появление того или иного числа событий на интервале времени τ зависит только от длины этого участка и не зависит от того, где на оси времени взят этот участок.

В) Стационарный поток событий – поток, для которого вероятности появления того или иного числа событий на интервале времени τ зависят только

от длины этого участка и не зависит от того, где на оси времени взят этот участок.

С) Стационарный поток событий – поток, для которого появление того или иного числа событий на интервале времени τ не зависит от длины этого участка, а зависит от того, где на оси времени взят этот участок.

Правильный ответ В.

27. Чем различаются разомкнутые и замкнутые Q -схемы?

А) В разомкнутых Q -схемах выходной поток заявок не может снова поступать на какой-то элемент Q -схемы (система без обратной связи). В замкнутых Q -схемах часть выходного потока может поступать на какие-либо элементы системы.

В) В разомкнутых Q -схемах выходной поток заявок может снова поступать на какой-то элемент Q -схемы. В замкнутых Q -схемах часть выходного потока не может поступать на какие-либо элементы системы.

С) В разомкнутых Q -схемах выходной поток заявок не может снова поступать на вход элемента Q -схемы, связанного с внешней средой. В замкнутых Q -схемах часть выходного потока может поступать на элементы системы, связанные с внешней средой.

Правильный ответ А.

28. Какими бывают приоритеты обслуживания заявок?

А) Различают статические (не зависящие от времени) и динамические (зависящие от времени) приоритеты.

В) Различают статистические (зависящие от стохастического состояния Q -схемы) и динамические (возникающие детерминировано) приоритеты.

С) Различают статические (назначаются заранее и не зависят от состояния Q -схемы) и динамические (возникают в результате функционирования Q -схемы в зависимости от возникающих ситуаций) приоритеты.

Правильный ответ С.

29. Что понимается под понятием комбинированные модели?

А) Под комбинированными моделями понимается описание, когда система разбивается на заранее заданное число частей, сохраняя их взаимодействие. Каждая часть может быть разбита на заранее заданные более мелкие части, в результате такой декомпозиции сложные системы представляются в виде многоуровневых конструкций из взаимосвязанных элементов.

В) Под комбинированными моделями понимается описание, при котором сложная система разбивается на конечное число частей, подсистем, сохраняя при этом связи обеспечивающие их взаимодействие. Эти подсистемы могут быть разбиты на более мелкие части и в результате такой декомпозиции сложные системы могут быть представлены в виде многоуровневых конструкций из взаимосвязанных элементов.

С) Под комбинированными моделями понимается описание, при котором сложная система разбивается на конечное число частей, подсистем, сохра-

няя при этом связи, обеспечивающие их взаимодействие.

Правильный ответ В.

30. Что понимается под случайным процессом?

А) Случайный процесс – последовательность переходов системы из одного состояния в другое в случайные моменты времени.

В) Случайный процесс – набор значений параметров системы в случайные моменты времени.

С) Случайный процесс – последовательность внешних воздействий на систему в случайные моменты времени.

Правильный ответ А.

31. Что называется цепью?

А) Набор значений параметров системы в заданные моменты времени называется цепью.

В) Набор значений параметров системы называется цепью.

С) Процесс перехода системы из одного состояния в другое называется цепью.

Правильный ответ С.

32. Какая система называется системой с дискретными состояниями?

А) Система называется системой с дискретными состояниями, если множество ее состояний бесконечно, а переходы из одного состояния в другое осуществляется скачком.

В) Система называется системой с дискретными состояниями, если множество ее состояний конечно, а переходы из одного состояния в другое осуществляется скачком.

С) Система называется системой с дискретными состояниями, если множество ее состояний конечно, а переходы из одного состояния в другое осуществляется постепенно.

Правильный ответ В.

33. Дать определение цепи Маркова.

А) Стохастический, скачкообразный процесс перехода системы, имеющей конечное число возможных фазовых состояний из одного состояния в другое называется цепью Маркова.

В) Процесс перехода системы, имеющей конечное число возможных фазовых состояний из одного состояния в другое называется цепью Маркова.

С) Процесс перехода системы, имеющей бесконечное число возможных фазовых состояний из одного состояния в другое называется цепью Маркова.

Правильный ответ А.

34. Дать определение Марковского процесса.

А) Случайный процесс, протекающий в системе, называется Марковским, если для любого момента времени вероятность состояния системы в бу-

дущем зависит только от того, как система пришла в данное состояние.

В) Детерминированный процесс, протекающий в системе, называется Марковским, если для любого момента времени t_0 вероятность состояния системы в будущем зависит только от k прошлых состояний.

С) Случайный процесс, протекающий в системе, называется Марковским, если для любого момента времени t_0 вероятность состояния системы в будущем (при $t > t_0$) зависит только от состояния в настоящем (при $t = t_0$) и не зависит от того, как и каким образом, система пришла в данное состояние.

Правильный ответ С.

35. Что называется событием?

А) Значение координат фазового пространства системы называется событием.

В) Переход системы в некоторое состояние является событием.

С) Событием называется набор значений параметров системы.

Правильный ответ В.

36. Какой поток событий называют пуассоновскими?

А) Поток случайных событий называется пуассоновским, если число событий потока m , попадающих на любой участок τ , распределен по закону Пуассона $P_m = \frac{a^m}{m!} e^{-a}$.

В) Поток случайных событий называется пуассоновским, если число событий потока m , попадающих на любой участок τ , распределен по закону Пуассона $P_m = \frac{\tau^m}{m!} e^{-\tau}$.

С) Поток случайных событий называется пуассоновским, если число событий потока m , попадающих на любой участок τ , распределен по закону Пуассона $P_m = \frac{m^a}{m!} e^{-a}$.

Правильный ответ А.

37. Какой поток является стационарным пуассоновским потоком?

А) Поток событий, который обладает свойством ординарности и не имеет последствий, называется простейшим и является стационарным пуассоновским потоком.

В) Случайный поток событий, который обладает свойством стационарности, ординарности и не имеет последствий, называется простейшим и является стационарным пуассоновским потоком.

С) Поток событий, обладающий свойством стационарности и не имеющих последствий, называется простейшим и является стационарным пуассоновским потоком.

Правильный ответ В.

38. Дать определение потока Эрланга.

А) Потоки Эрланга образуются стохастическим просеиванием простейшего потока, при этом под стохастическим просеиванием понимается процедура, в результате которой происходит исключение трех последующих событий в исходном потоке.

В) Потоки Эрланга образуются дискретным просеиванием простейшего потока, при этом под дискретным просеиванием понимается процедура, в результате которой происходит исключение двух последующих событий в исходном потоке.

С) Потоки Эрланга образуются закономерным просеиванием простейшего потока, при этом под закономерным просеиванием понимается процедура, в результате которой происходит исключение нескольких последующих событий в исходном потоке.

Правильный ответ С.

39. Что называется дискретной Марковской цепью?

А) Процесс называется дискретной Марковской цепью, если для каждого шага $\nu = 1, 2, \dots, k$ вероятность переходов из любого состояния $(S_i \rightarrow S_j)$ не зависит от того, как система пришла в состояние S_i .

В) Процесс называется дискретной Марковской цепью, если для каждого шага $\nu = 1, 2, \dots, k$ вероятность переходов из любого состояния $(S_i \rightarrow S_j)$ зависит от того, сколько переходов совершила система, прежде чем пришла в состояние S_i .

С) Процесс называется дискретной Марковской цепью, если для каждого шага $\nu = 1, 2, \dots, k$ вероятность переходов из любого состояния $(S_i \rightarrow S_j)$ зависит от того, как система пришла в состояние S_i .

Правильный ответ А.

40. Какая дискретная Марковская цепь называется однородной?

А) Дискретная Марковская цепь называется однородной, если переходные вероятности не зависят от времени.

В) Дискретная Марковская цепь называется однородной, если переходные вероятности зависят от номера шага.

С) Дискретная Марковская цепь называется однородной, если переходные вероятности не зависят от номера шага.

Правильный ответ С.

41. Что такое эргодическое множество?

А) Самое высшее подмножество состояний называется эргодическим множеством.

В) Самое низшее подмножество состояний называется эргодическим множеством.

С) Самое среднее подмножество состояний называется эргодическим множеством.

Правильный ответ В.

42. Условие эргодичности однородной Марковской цепи

А) Условием эргодичности однородной Марковской цепи является то, что все ее состояния не являются сообщающимися, (не возможен переход $S_i \rightarrow S_j$ за конечное число шагов).

В) Условием эргодичности однородной Марковской цепи является то, что все ее состояния сводятся к одному состоянию.

С) Условием эргодичности однородной Марковской цепи является то, что все ее состояния являются сообщающимися, а граф системы сильно связан (возможен переход $S_i \rightarrow S_j$ за конечное число шагов).

Правильный ответ С.

43. Что представляют собой непрерывные Марковские цепи?

А) Непрерывные Марковские цепи – случайный процесс, при котором поведение системы после произвольного момента времени t зависит только от процессов в этот момент времени и не зависит от истории процесса, предшествующего этому t .

В) Непрерывные Марковские цепи – случайный процесс, при котором поведение системы после произвольного момента времени t зависит как от процессов в этот момент времени, так и от предшествующих процессов.

С) Непрерывные Марковские цепи – закономерный процесс, при котором поведение системы зависит только от предшествующих процессов в этот момент времени.

Правильный ответ А.

44. Какие методы существуют для сведения не Марковских процессов к Марковским?

А) Для сведения не Марковских процессов к Марковским используют 3 метода:

- метод разложения случайного процесса на фазы;
- метод представления системы в виде ряда Тейлора;
- метод вложенных цепей Маркова.

В) Для сведения не Марковских процессов к Марковским используют 1 метод:

- метод разложения случайного процесса на фазы;

С) Для сведения не Марковских процессов к Марковским используют 2 метода:

- метод разложения случайного процесса на фазы;
- метод вложенных цепей Маркова.

Правильный ответ С.

45. Дать определение сети Петри.

А) Сеть Петри – пятерка $C = \langle T, P, I, O, t \rangle$, задающая причинно - следственные связи в условно/событийной, временной системе, где T - конечное непустое множество переходов; P – конечное непустое множество позиций; I, O –

входные и выходные функции, t - время.

В) Сеть Петри – четверка $C = \langle T, P, I, O \rangle$ задающая причинно - следственные связи в условно/событийной системе, где T - конечное непустое множество переходов; P – конечное непустое множество позиций; I, O – входные и выходные функции.

С) Сеть Петри – двойка $C = \langle T, P \rangle$, задающая причинно - следственные связи в условно/событийной системе, где T - конечное непустое множество переходов; P – конечное непустое множество позиций.

Правильный ответ В.

7.3.4. Примерный перечень вопросов к зачетам и экзаменам

Зачет - 5 семестр

1. Понятие модели, моделирования
2. Познавательные и прагматические модели
3. Статические и динамические модели
4. Классификация моделей по способу воплощения
5. Знаковые модели и сигналы
6. Условия реализации модельных свойств
7. Система как средство достижения цели
8. Модель «черного ящика»
9. Модель состава системы
10. Модель структуры системы
11. Структурная схема системы. Графы
12. Динамические модели систем
13. Переменные системы
14. Операторы системы
15. Классификация систем по управлению
16. Гомеостазис системы
17. Большие и сложные системы
18. Моделирование и эксперимент
19. Измерительные шкалы. Шкалы наименований. Порядковые шкалы. Модифицированные порядковые шкалы. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютная шкала
20. Замечания по применимости шкал при измерении изучаемых объектов
21. Расплывчатая неопределенность
22. Некоторые понятия теории расплывчатых множеств
23. Нечеткие числа и их использование при моделировании систем
24. Этапы анализа и синтеза
25. Понятие о структурном анализе
26. Методы декомпозиции
27. Требования, предъявляемые к декомпозиции
28. Алгоритм декомпозиции
29. Программно-целевой подход к решению системных задач
30. Агрегирование систем и эмерджентность
31. Виды связей в системе

32. Виды агрегирования
33. Аксиомы теории управления
34. Принцип необходимого разнообразия
35. Понятие системы
36. Характеристики системы
37. Особенности организации и динамики систем

Зачет -6 семестр

1. Теория систем, история развития и основные задачи. Кибернетика. Понятие системы.
2. Комбинированные модели систем (А-схемы). Агрегат его характеристики. Входное и выходное сообщение.
3. Непрерывно-стохастические модели систем (Q-схемы). Поток событий: однородный поток, поток неоднородных событий. Стационарный поток. Интенсивность ординарного потока.
4. Информационная система и ее абстрактные объекты. Элемент, подсистема, структура системы, гетерогенность, многомерность, многокритериальность, сложная система, системный подход.
5. Структурный и функциональный подходы к рассмотрению свойств системы.
6. Дискретно-стохастические модели (Р-схемы). Вероятностный автомат Мили. Детерминированный вероятностный автомат.
7. Фундаментальные понятия теории систем. Вход и выход, состояние. Ограничения на возможные процессы.
8. Способы задания автоматов: табличный, графовый, матричный.
9. Дискретно-детерминированные модели систем (F-модели). Конечный автомат. Абстрактный конечный автомат. Автоматы с памятью и без памяти. Автоматы синхронные и асинхронные.
10. Дискретная и непрерывная во времени система. Конечномерная система. Основные понятия теории информационных систем.
11. Понятие информационной системы, ее структура. Основные компоненты информационной системы: физическая, информационная, функциональная. Классификация информационных систем.
12. Непрерывно-детерминированные модели систем (D-схемы). Их применение.
13. Агрегативное описание информационных систем.
14. Структурное описание систем. Структура с независимыми линиями связи, с последовательным опросом источников информации, адресная система сбора информации.
15. Оценка качества информационной системы. Матрица сопряженности, ее характеристики.
16. Каноническое представление информационной системы.
17. Системный анализ. Структурный системный анализ, его задачи. Функциональный анализ.
18. Языки описания информационных систем, нумерации, идентификато-

ров, нормального типа, позиционного типа, древовидного типа, анкетного типа, с грамматическим строем, нормированные и естественный язык.

19. Формирование информационной системы. Этапы разработки системы, выработка стратегии, анализа, проектирования, кодирования (проектирования), тестирование и отладка, эксплуатация и сопровождение.

20. Языки описания информационных систем, нумерации, идентификаторов, нормального типа, позиционного типа, древовидного типа, анкетного типа, с грамматическим строем, нормированные и естественный язык.

21. Агрегативное описание информационных систем.

22. Структурное описание систем. Структура с независимыми линиями связи, с последовательным опросом источников информации, адресная система сбора информации.

23. Понятие информационной системы, ее структура. Основные компоненты информационной системы: физическая, информационная, функциональная. Классификация информационных систем.

24. Непрерывно-детерминированные модели систем (D-схемы). Их применение.

25. Дискретно-детерминированные модели систем (F-модели). Конечный автомат. Абстрактный конечный автомат. Автоматы с памятью и без памяти. Автоматы синхронные и асинхронные.

26. Дискретная и непрерывная во времени система. Конечномерная система. Основные понятия теории информационных систем.

Экзамен – 7 семестр

1. Фундаментальные понятия теории систем. Вход и выход, состояние. Ограничения на возможные процессы.

2. Способы задания автоматов: табличный, графовый, матричный.

3. Структурный и функциональный подходы к рассмотрению свойств системы.

4. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Вероятностный автомат Мили. Детерминированный вероятностный автомат.

5. Теория систем, история развития и основные задачи. Кибернетика. Понятие системы.

6. Комбинированные модели систем (A-схемы). Агрегат его характеристики. Входное и выходное сообщение.

7. Непрерывно-стохастические модели систем (Q-схемы). Поток событий: однородный поток, поток неоднородных событий. Стационарный поток. Интенсивность ординарного потока.

8. Информационная система и ее абстрактные объекты. Элемент, подсистема, структура системы, гетерогенность, многомерность, многокритериальность, сложная система, системный подход.

9. Непрерывно-стохастические модели систем (Q-схемы). Поток событий: однородный поток, поток неоднородных событий. Стационарный поток. Интенсивность ординарного потока.

10. Дискретная и непрерывная во времени система. Конечномерная сис-

тема. Основные понятия теории информационных систем.

11. Описание информационных систем с помощью сетей Петри. Событие, условие, предусловие, постусловие, причинно-следственная связь, состояние системы.

12. Правила переходов. Условно - событийная система, ее поведение, переход, позиция, пучок дуг, входная и выходная функция.

13. Сети Петри. Связанная и сильно-связанная сети Петри. Емкость позиции, маркер. Маркированная сеть Петри.

14. Типы сетей Петри: общая сеть Петри; петля; чистая сеть Петри; сеть Петри с петлей; ординарная сеть Петри.

15. Простая сеть Петри. Сеть Петри со свободным выбором.

16. Автоматная сеть Петри. Бесконфликтная сеть.

17. Правильная сеть Петри. Расширенная сеть Петри.

18. Применение сетей Петри.

19. Описание информационных систем с помощью теории случайных Марковских процессов. Основные понятия Марковских процессов. Цепь Маркова.

20. Потоки событий. Ординарный, детерминированный и случайный потоки.

21. Пуассоновский поток. Просеянные потоки.

22. Дискретные Марковские цепи. Однородная и неоднородная Марковские цепи.

23. Эргодические и поглощающие цепи Маркова.

24. Непрерывные Марковские цепи. Однородный и неоднородный процесс. Правила формирования уровней.

25. Типовые графы состояния системы. Процесс гибели и размножения. Циклический процесс.

26. Не Марковские случайные процессы, сводящиеся к Марковским.

27. Приложения Марковских процессов.

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1.	Основы теории систем и системного анализа	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
2.	Общие принципы моделирования систем	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
3.	Модели и моделирование	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
4.	Системы с управлением	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
5.	Роль измерений при моделировании систем	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
6.	Нопределенность измерений	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
7.	Процедуры системного анализа	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
8.	Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
9.	Элементы теории управления	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
10.	Основы математического моделирования систем	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
	тем		ка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
11.	Моделирование процессов с помощью графических моделей	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен
12.	Сети Петри	ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Курсовой проект (КП), Зачет, Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не превышает двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и Курсовых работ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Лабораторные занятия	Для полноценного выполнения лабораторного практикума необходимо заранее изучить по методичке основные теоретические сведения и методику выполнения очередной лабораторной работы, в том числе ответить на контрольные вопросы, и только после этого приступить к выполнению работы. Прежде чем приступить к выполнению заданий, необходимо изучить по учебнику те разделы курса, по материалам которых они составлены. Условие задачи должно быть переписано в тетрадь. Расчет некоторых задач следует начать с подстановки и в расчетную формулу числовых значений известных величин. В процессе расчета приводят результаты промежуточных вычислений и конечный результат. Недопустимо представлять решения без пояснительного текста и вычислительных операций. Выводы и предложения должны быть конкретными, реальными и обоснованными. Выполнение заданий разного типа и уровня сложности, изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом.
Курсовая работа	Для выполнения курсового проекта необходимо: 1) Подбор необходимой литературы по представленным темам; 2) Изучение глав, относящихся к предложенной тематике; 3) Письменное составление плана ответа; 4) Изложение ответов в соответствии с предложенным планом; 5) Формулировка причинно-следственных связей, выводов и предложений
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1. Основная литература:

1. Лобов В. А. Математическое моделирование систем: учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2008 -65 с.
2. Лобов, В. А. Моделирование систем [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2007 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2007). - 205 с.
3. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем [Элек-

тронный ресурс]: учебное пособие/ Шелухин О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 536 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12002>

4. Кудряшов В.С. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшов В.С., Алексеев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012.— 208 с.

5. Блинков Ю.В. Основы теории информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Блинков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23103>

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие : допущено УМО / Тамбов. гос. техн. ун-т. - Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2011 (Тамбов : ИПЦ ТГТУ, 2011). - 95 с.

2. Моделирование систем [Текст] : метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов 4-го курса спец. 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (в строительстве)" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. В. А. Лобов, С. И. Поляков. - Воронеж : [б. и.], 2006 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2006). - 21 с.

3. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казиев В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007.— 247 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16083>

4. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Афонин В.В., Федосин С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 231 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15842>

5. Дьяконов В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2013.— 975 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7932>

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

– Э.Г. Галиаскаров. Моделирование информационных процессов и систем [Электронный ресурс]:[Учебно-методическая разработка ПЛ004/08]. - Электрон. дан. в формате MS PowerPoint 2003. - Иваново: Иван. гос. хим.-тех. университет, 2008

– Э.Г. Галиаскаров, Д.О. Бытев, С.П. Бобков // Моделирование информационных процессов и систем. Учебное пособие. Иван. гос. хим.-технол. ун-

т.- Иваново, 2005. – 144 с. Электронная версия

– Теория информационных систем. Доступ:
<http://www.intuit.ru/department/itmngt/theoryis/>.

– Теория информационных технологий и систем. Доступ:
<http://www.intuit.ru/department/itmngt/itstheory/>

– Введение в анализ, синтез и моделирование систем. Доступ:
<http://www.intuit.ru/department/expert/intsys/>

– Методология структурного анализа и проектирования SADT. Доступ:
http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case8/sadt_index.htm

– Ed Yourdon. Structured Analysis. Доступ:
http://yourdon.com/strucanalysis/wiki/index.php?title=Table_of_Contents

– Электронный учебник по IDEF1x. Доступ:
<http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case10/idef1x/index.htm>

– Электронный учебник по IDEF3. Доступ:
<http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case10/idef3/index.htm>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

При освоении дисциплины для проведения лекционных занятий нужны учебные аудитории, оснащённые мультимедийным оборудованием, для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика – система программирования на языке MatLAB.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕ- НИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Традиционная лекция имеет несколько ограниченные возможности формирования в сознании студентов ярких представлений элементов изучаемого материала, несущих смысловую нагрузку. Поэтому компьютерная демонстрация лекционного материала является одним из решений изложенной выше проблемы. Лекция должна побуждать к познанию и творческому поиску, а также служить примером использования современных технологий. При представлении электронных презентаций подача информации преподносится модулями на «зрительном», «графическом» и «звуковом» уровнях, что является важным фактором для улучшения восприятия лекционного материала студентами.

Для сопровождения всего лекционного занятия или отдельной его части: этапа мотивации, изучения нового материала, контроля за усвоением используются слайды, созданные с помощью программы графических презентаций Power Point. Состав информационных объектов определяется особенностями конкретной темы и целевым назначением занятия. В качестве демонстрируемых фрагментов могут быть использованы текстовые материалы, статические и динамические изображения, контрольные задания и т. п. Для эффективного предъявления учебного материала применяются мультимедийные средства

отображения информации.

На визуализированной лекции удобно осуществлять обратную связь. Для этого можно на завершающем этапе лекции предложить студентам выбрать правильные из имеющихся вариантов ответов на несколько простых вопросов по всему изученному на занятии материалу. Форма контроля определяется уровнем подготовленности студентов, содержанием учебного материала.

Таким образом, используя современные программно-технические средства, преподаватель имеет возможность проводить более наглядные и информационно насыщенные занятия, иллюстрировать каждое новое понятие и его связи с соответствующими задачами практики; и тем самым улучшить процесс восприятия и усвоения материала.

Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий.

Для освоения всех разделов дисциплины эффективно использование обучающих и контролирующих компьютерных программ. При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание различных форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на практических занятиях, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении дополнительных заданий.

При реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии:

1. Лекционные занятия проводятся с широким использованием активных и интерактивных форм, в том числе мультимедийных технологий.

2. На лабораторных и практических занятиях используются интерактивные формы проведения занятий.

3. Внеаудиторная работа широко использует возможности Интернет и другие информационные источники, с целью самостоятельного формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

По завершении тем, для закрепления материала рекомендуется выдача самостоятельных заданий по изученным темам. Рекомендуется практиковать написание и заслушивание кратких докладов студентов по изучаемым темам.

При изучении дисциплины целесообразно использовать материалы интернет-ресурсов образовательной, аналитической направленности:

- www.citforum.ru
- <http://www.lastmile.su/>
- <http://www.connect.ru>
- www.ieee.org
- <http://www.intuit.ru>
- <http://www.statsoft.ru/>

- 45 -