

Министерство образования и науки российской федерации
Пензенский государственный университет
Политехнический институт
Факультет вычислительной техники



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФВТ

Л.Р. Фионова

«15» февраля 2016г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.2.5«Методы моделирования»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки: «Системы автоматизированного проектирования»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Пенза, 2016

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью и задачами дисциплины является изучение и практическое освоение студентами основных положений теории концептуального, дискретно-событийного и непрерывно-дискретного моделирования, моделирования сложных систем, в том числе систем массового обслуживания и динамических систем с использованием языков имитационного поведенческого моделирования, систем математического и визуального моделирования.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.2 программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и ВТ». При изучении дисциплины студент должен иметь общие знания, полученные в области дисциплин «Математика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные функции», «Программирование», «Информатика». Дисциплина является предшествующей при изучении дисциплин базовых и вариативных частей учебного плана, в т.ч. «Базы данных», «Сети ЭВМ и телекоммуникации», «Основы взаимодействия сложных систем», «Лингвистическое и программное обеспечение САПР», «Модели и методы анализа проектных решений».

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительная машина»	Знать особенности разработки моделей компонентов информационных систем.
		Уметь решать практические задачи разработки программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и технологий разработки и проектирования.
		Владеть инструментарием для разработки компонент информационных вычислительных систем, в частности интегрированными средами разработки.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование (номера недель)	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1.	Раздел 1. Введение в моделирование сложных систем.	4		4	2		2	5	4		1									
1.1.	Тема 1.1. Краткая история развития и классификация методов моделирования.	4	1	4	2		2	5	4		1		1							
2.	Раздел 2. Основные этапы моделирования сложных систем.	4		8	4		4	12	8	2	2									
2.1.	Тема 2.1. Этапы моделирования. Построение концептуальной модели; разработка математической модели; программная реализация модели; методы планирования машинных экспериментов; оценка результатов	4	2-3	8	4		4	12	8	2	2		2-3				3			

	моделирования. Вероятностные характеристики в моделировании. Случайное событие. Случайная величина. Случайный процесс. Характеристики случайных величин.																		
3.	Раздел 3. Основные понятия и принципы имитационного моделирования.	4		24	12		12	36	24	6	6								
3.1.	Тема 3.1. Методы анализа и синтеза моделей. Имитационное моделирование как метод исследования организационно-технических систем. Приложения имитационного моделирования в информатике и вычислительной техники. Общие принципы имитационного моделирования. Метод Монте-карло. Дискретно-событийное моделирование. Моделирование непрерывно-дискретных систем.	4	4-5	8	4		4	12	8	2	2		4-5				5		
3.2.	Тема 3.2. Классификация систем моделирования. Система AnyLogic. Система Arena. Система моделирования GPSS (General Purpose Systems Simulator) – классический инструментальный для имитационного моделирования. Некоторые объекты СИМ GPSS World фирмы Minutemansoftware.	4	6-7	8	4		4	12	8	2	2		6-7				7		
3.3.	Тема 3.3. Математические модели дискретных систем. Составление моделей на основе СИМ GPSS World. Системы массового обслуживания.	4	8-9	8	4		4	12	8	2	2		8-9				9		

	Заявки, центры обслуживания, буферизация, дисциплины обслуживания. Сети массового обслуживания. Узлы и источники заявок. Вероятностные характеристики потока заявок. Классификация дисциплин обслуживания и буферизации заявок. Классификация моделей массового обслуживания. Классификация сетей массового обслуживания. Параметры и характеристики систем массового обслуживания.																			
4.	Раздел 4. Анализ предметной области при моделировании.	4		20	10		10	27	20	2	5									
4.1.	Тема 4.1. Основные понятия теории сложных систем. Основные понятия теории сложных систем: система, элемент, сложная система, комплекс. Процессы, состояния, события в сложных системах. Структура, функции, структурная и функциональная организация сложных систем. Целостность, связность, организованность сложных систем. Показатели и критерии эффективности.	4	10-11	8	4		4	12	8	2	2		10-11					11		
4.2.	Тема 4.2. Унификация разрабатываемых моделей и методов исследования систем. Классификация систем и процессов. Системы с дискретными состояниями. Детерминированные и стохастические системы. Задачи моделирования:	4	12-13	8	4		4	10	8		2		12-13							

	разработка модели; анализ характеристик системы; синтез системы; детальный анализ синтезированной системы.																			
4.3.	Тема 4.3. Методы моделирования. Концептуальные (на основе логики предикатов), аналитические (аппарат теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории случайных процессов, методы оптимизации и др.; численные (применение методов численного анализа); статистические или имитационные (исследования на ЭВМ, базирующиеся на методе статистических испытаний и предполагающие применение специальных программных средств и языков моделирования.	4	14	4	2		2	5	4		1		14							
5.	Раздел 5. Моделирование непрерывно-дискретных динамических систем.	4		8	4		4	10	8		2									
5.1.	Тема 5.1. Общие сведения о программном комплексе SIMULINK (приложение к пакету MATLAB). Классификация непрерывно-дискретных систем и моделей. Решающие элементы. Источники сигналов (Sources). Constant. From Workspace. From File. Sine Wave. Signal Generator. Ramp. Step. Random Number. Sinks. Цифровой дисплей (Display); виртуальный осциллограф (Scope). Виртуальный	4	15	4	2		2	5	4		1		15							

	графопостроитель. Блок «То Workspace». Блоки математических операций. Блок Gain. Блок Product. Блок Sum. Блок Math Function. Integrator MATLAB Fcn. Блок Mux. Блок Integrator. Блок MATLAB Fcn.																				
5.2	Тема 5.2. Модели алгебраических и динамических объектов на базе программного комплекса SIMULINK. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Модели динамических объектов. Описание поведения динамической системы системой дифференциальных или интегродифференциальных уравнений. Модель физического маятника, находящегося под воздействием экспоненциально-затухающего косинусоидального возмущения. Модель динамической системы, описываемой дифференциальным уравнением 3-го порядка.	4	16	4	2		2	5	4		1		16								
6.	Раздел 6. Заключение.	4		4	2		2	5	4		1										
6.1	Тема 6.1. Современные тенденции развития методов имитационного моделирования в приложениях информатики и вычислительной техники.	4	17	4	2		2	5	4		1		17								
	<i>Курсовая работа</i>	4									17										
	<i>Подготовка к экзамену</i>	4										17									
	Общая трудоемкость, в часах	180		68	34		34	112	68	10	17	17	Промежуточная аттестация								
													Форма	Семестр							
													Экзамен	4							

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Содержание лекционного курса

Раздел 1. Введение в моделирование сложных систем.

Тема 1.1. Краткая история развития и классификация методов моделирования.

Раздел 2. Основные этапы моделирования сложных систем.

Тема 2.1. Этапы моделирования. Построение концептуальной модели; разработка математической модели; программная реализация модели; методы планирования машинных экспериментов; оценка результатов моделирования. Вероятностные характеристики в моделировании. Случайное событие. Случайная величина. Случайный процесс. Характеристики случайных величин.

Раздел 3. Основные понятия и принципы имитационного моделирования.

Тема 3.1. Методы анализа и синтеза моделей. Имитационное моделирование как метод исследования организационно-технических систем. Приложения имитационного моделирования в информатике и вычислительной техники. Общие принципы имитационного моделирования. Метод Монте-карло. Дискретно-событийное моделирование. Моделирование непрерывно-дискретных систем.

Тема 3.2. Классификация систем моделирования. Система AnyLogic. Система Arena. Система моделирования GPSS (General Purpose Systems Simulator) – классический инструментарий для имитационного моделирования. Некоторые объекты СИМ GPSS World фирмы Minutemansoftware.

Тема 3.3. Математические модели дискретных систем. Составление моделей на основе СИМ GPSS World. Системы массового обслуживания. Заявки, центры обслуживания, буферизация, дисциплины обслуживания. Сети массового обслуживания. Узлы и источники заявок. Вероятностные характеристики потока заявок. Классификация дисциплин обслуживания и буферизации заявок. Классификация моделей массового обслуживания. Классификация сетей массового обслуживания. Параметры и характеристики систем массового обслуживания.

Раздел 4. Анализ предметной области при моделировании.

Тема 4.1. Основные понятия теории сложных систем. Основные понятия теории сложных систем: система, элемент, сложная система, комплекс. Процессы, состояния, события в сложных системах. Структура, функции, структурная и функциональная организация сложных систем. Целостность, связность, организованность сложных систем. Показатели и критерии эффективности.

Тема 4.2. Унификация разрабатываемых моделей и методов исследования систем. Классификация систем и процессов. Системы с дискретными

состояниями. Детерминированные и стохастические системы. Задачи моделирования: разработка модели; анализ характеристик системы; синтез системы; детальный анализ синтезированной системы.

Тема 4.3. Методы моделирования. Концептуальные (на основе логики предикатов), аналитические (аппарат теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории случайных процессов, методы оптимизации и др.; численные (применение методов численного анализа); статистические или имитационные (исследования на ЭВМ, базирующиеся на методе статистических испытаний и предполагающие применение специальных программных средств и языков моделирования).

Раздел 5. Моделирование непрерывно-дискретных динамических систем.

Тема 5.1. Общие сведения о программном комплексе SIMULINK (приложение к пакету MATLAB). Классификация непрерывно-дискретных систем и моделей. Решающие элементы. Источники сигналов (Sources). Constant. From Workspace. From File. Sine Wave. Signal Generator. Ramp. Step. Random Number. Sinks. Цифровой дисплей (Display); виртуальный осциллограф (Scope). Виртуальный графопостроитель. Блок «To Workspace». Блоки математических операций. Блок Gain. Блок Product. Блок Sum. Блок Math Function. Integrator MATLAB Fcn. Блок Mux. Блок Integrator. Блок MATLAB Fcn.

Тема 5.2. Модели алгебраических и динамических объектов на базе программного комплекса SIMULINK. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Модели динамических объектов. Описание поведения динамической системы системой дифференциальных или интегродифференциальных уравнений. Модель физического маятника, находящегося под воздействием экспоненциально-затухающего косинусоидального возмущения. Модель динамической системы, описываемой дифференциальным уравнением 3-го порядка.

Раздел 6. Заключение.

Тема 6.1. Современные тенденции развития методов имитационного моделирования в приложениях информатики и вычислительной техники.

4.2.2 Перечень и содержание лабораторных занятий

4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол. часов
1	1.1	Дискретные и непрерывные модели систем	2
2	2.1	Изучение системы имитационного моделирование GPSS WORLD. Интерфейс с пользователем.	4
3	3.1	Изучение системы имитационного моделирование GPSS WORLD. Изучение основных понятий: команды, блоки. Составление простых моделей.	4
4	3.2	Моделирование типовых систем массового обслуживания на GPSS WORLD.	4
5	3.3	Моделирование систем коммутации и передачи информации на GPSS WORLD.	4
6	4.1	Моделирование передачи данных в локальных и глобальных вычислительных сетях на GPSS WORLD.	4
7	4.2	Моделирование организационно-технических систем на GPSS WORLD.	4
8	4.3	Концептуальное моделирование производственных систем (программы CharGer, PredNet и PIPE)	2
9	5.1	Моделирование систем дифференциальных уравнений. Решение СЛАУ с использованием Simulink	2
10	5.2	Моделирование динамических систем с использованием Simulink	2
11	6.1	Оформление и интерпретация результатов моделирования	2

5. Образовательные технологии

5.1. Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств, интерактивных методов и технологий формирования данной компетенции у студентов:

- лекции с применением мультимедийных технологий;
- лабораторные занятия с применением современных программно-аппаратных средств;
- привлечением студентов к проведению лекций и лабораторных занятий по дисциплине в своих группах.

5.2. При самостоятельной работе используются материалы сайта «Интернет-Университет Информационных Технологий (www.intuit.ru) и литература из рекомендованного списка.

5.3. Предусмотрено организация 1-2 встречи студентов с представителями российских и зарубежных компаний, посвященных обсуждению современных

интеллектуальных систем и их использования в науке и промышленности. Во время самостоятельных работ планируется чтение и слушание докладов на английском языке.

5.4 Образовательные технологии к обучающимся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы с аспирантами в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.1	Подготовка к аудиторным занятиям. Собеседование.	Составить классификацию моделей дискретных, непрерывно-дискретных и непрерывных систем и графики проведения экспериментов	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	5
2-3	Тема 2.1	Подготовка к аудиторным занятиям. Собеседование.	Изучить построение концептуальной модели; разработка математической модели. Самостоятельная подготовка к лекциям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	12
4-5	Тема 3.1	Подготовка к аудиторным занятиям. Выдача курсовой работы.	Изучить программную реализацию модели; методы планирования машинных экспериментов;	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ.	12

		Собеседование.	оценки результатов моделирования. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	(Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	
6-7	Тема 3.2	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение курсовой работы. Собеседование.	Изучить и исследовать технологии и средства построения моделей массового обслуживания на GPSS WORLD. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	12
8-9	Тема 3.3.	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение курсовой работы. Собеседование.	Изучить и исследовать модели деятельности в промышленных, технических и социальных системах. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	12
10-11	Тема 4.1.	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение курсовой работы. Собеседование.	Изучить и исследовать методы построения моделей доступа к передающей среде в локальных сетях. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	12
12-13	Тема 4.2.	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение курсовой работы. Собеседование.	Изучить методы представления моделей коммуникаций в сетях передачи данных. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	10
14	Тема 4.3.	Подготовка к аудиторным занятиям. Защита	Изучить методы моделирования на основе пакета Simulink.	Учебно-методические материалы и электронные	5

		курсовой работы.	Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	
15	Тема 5.1.	Подготовка к аудиторным занятиям. Собеседование.	Изучить методы моделирования на основе пакета Simulink. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	5
16	Тема 5.2.	Подготовка к аудиторным занятиям. Собеседование.	Изучение методов представления знаний в экспертных системах. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	5
17	Тема 6.1	Подготовка к аудиторным занятиям. Собеседование.	Изучение методов представления и анализа результатов моделированию	Учебно-методические материалы и электронные учебные пособия кафедры ВТ. (Локальный сайт titan). Основная и дополнительная литература.	5

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано в программе.

1. **Самостоятельная подготовка к лекциям.** Контроль производится в начале лекции или в конце в виде письменного теста. Для понимания материала лекции необходимо изучить вопросы предшествующей лекции по лекциям и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой, выполнить задания, даваемые преподавателем на лекции. Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и итоговому контролю необходимо использовать электронные учебники.

2. **Самостоятельная подготовка к лабораторным работам.** Контроль производится во время выполнения и сдачи лабораторных работ. Подготовка к лабораторным работам должна включать изучение инструментальных средств для

проектирования интеллектуальных информационных систем.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

1. Для проведения промежуточного и текущего контроля знаний использовать блоки контрольных заданий, сгруппированных по тематике лекционных разделов.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет по результатам сдачи лабораторных работ и выполнения контрольных работ, экзамен	Раздел 2.	ПК-1
2	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет по результатам сдачи лабораторных работ и выполнения контрольных работ, экзамен	Раздел 3.	ПК-1
3	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет по результатам сдачи лабораторных работ и выполнения контрольных работ, экзамен	Раздел 4.	ПК-1
4	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет по результатам сдачи лабораторных работ и выполнения контрольных работ, экзамен	Раздел 5.	ПК-1

Контроль освоения компетенции выполняется:

— для компетенции ПК-1 - путем оценки степени знания особенностей разработки моделей компонентов информационных систем, умения решать практические задачи

разработки программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и технологий разработки и проектирования, владения инструментарием для разработки компонент информационных вычислительных систем, в частности интегрированными средами разработки.

Примерная тематика курсовых работ

Тематика курсовой работы включает следующие направления:

- разработка и исследование производительности заданной вычислительной системы передачи данных;
- разработка и исследование модели организационной системы;
- разработка и исследование модели сложной системы;
- разработка и исследование модели передачи данных в локальной сети;
- разработка и исследование модели передачи данных в локальной сети;
- моделирование динамических систем.

Моделирование структуры системы выполняется в среде GPSS-World или Simulink. Рекомендуются также пакеты программ для сетей Петри, графические редакторы графов.

Демонстрационный вариант вопросов к экзамену

1. Краткая история развития и классификация методов моделирования.
2. Этапы моделирования.
3. Построение концептуальной модели; разработка математической модели; программная реализация модели.
4. Методы планирования машинных экспериментов.
5. Оценка результатов моделирования. Вероятностные характеристики в моделировании. Случайное событие. Случайная величина. Случайный процесс. Характеристики случайных величин.
6. Методы анализа и синтеза моделей. Имитационное моделирование как метод исследования организационно-технических систем.
7. Приложения имитационного моделирования в информатике и вычислительной техники.
8. Общие принципы имитационного моделирования.
9. Метод Монте-карло.
10. Дискретно-событийное моделирование. Моделирование непрерывно-дискретных систем.
11. Классификация систем моделирования.
12. Система моделирования GPSS (General Purpose Systems Simulator) – классический инструментарий для имитационного моделирования. Некоторые объекты СИМ GPSS World фирмы Minutemansoftware.

13. Математические модели дискретных систем.
14. Составление моделей на основе СИМ GPSS World.
15. Системы массового обслуживания. Заявки, центры обслуживания, буферизация, дисциплины обслуживания.
16. Сети массового обслуживания. Узлы и источники заявок. Вероятностные характеристики потока заявок.
17. Классификация дисциплин обслуживания и буферизации заявок.
18. Классификация моделей массового обслуживания. Классификация сетей массового обслуживания.
19. Параметры и характеристики систем массового обслуживания.
18. Основные понятия теории сложных систем.
19. Основные понятия теории сложных систем: система, элемент, сложная система, комплекс.
20. Процессы, состояния, события в сложных системах.
21. Структура, функции, структурная и функциональная организация сложных систем.
22. Целостность, связность, организованность сложных систем. Показатели и критерии эффективности.
23. Унификация разрабатываемых моделей и методов исследования систем.
24. Классификация систем и процессов.
25. Системы с дискретными состояниями.
26. Детерминированные и стохастические системы.
27. Задачи моделирования: разработка модели; анализ характеристик системы; синтез системы; детальный анализ синтезированной системы.
28. Методы моделирования. Концептуальные модели (на основе логики предикатов).
29. Аналитические модели (аппарат теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории случайных процессов, методы оптимизации и др.).
30. Статистические или имитационные (исследования на ЭВМ, базирующиеся на методе статистических испытаний и предполагающие применение специальных программных средств и языков моделирования).
31. Общие сведения о программном комплексе SIMULINK (приложение к пакету MATLAB).
32. Классификация непрерывно-дискретных систем и моделей. Решающие элементы.
33. Источники сигналов (Sources). Constant. From Workspace. From File. Sine Wave. Signal Generator. Ramp. Step. Random Number. Sinks.
34. Цифровой дисплей (Display); виртуальный осциллограф (Scope). Виртуальный графопостроитель.
35. Блок «To Workspace». Блоки математических операций. Блок Gain. Блок Product. Блок Sum. Блок Math Function. Integrator MATLAB Fcn. Блок Mux. Блок Integrator. Блок MATLAB Fcn.
36. Модели алгебраических и динамических объектов на базе программного комплекса SIMULINK.

37. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Модели динамических объектов.
38. Описание поведения динамической системы системой дифференциальных или интегродифференциальных уравнений.
39. Модель физического маятника, находящегося под воздействием экспоненциально-затухающего косинусоидального возмущения.
40. Модель динамической системы, описываемой дифференциальным уравнением 3-го порядка.
41. Современные тенденции развития методов имитационного моделирования.
42. Методы моделирования в приложениях информатики и вычислительной техники.

Демонстрационный вариант вопросов по курсу (применяются при защите лабораторных работ, при собеседовании)

1. Можно ли персональный компьютер рассматривать как систему, элементами которого являются системный блок и связанные с ним внешние устройства – монитор, принтер и сканер?
2. Насколько велико различие между «параметрами» и «характеристиками» системы? Могут ли характеристики быть параметрами и наоборот?
3. Являются ли синонимами термины «показатель эффективности» и «характеристика»?
4. Сколько критериев эффективности используется при синтезе оптимальной системы?
5. В литературе часто встречается такое понятие как «многокритериальная задача». Означает ли это, что задача оптимального синтеза может решаться с использованием сразу нескольких критериев эффективности?
6. Можно ли систему, работающую в неустановившемся режиме, исследовать методами, разработанными для установившегося режима?
7. Каким способом достигается разумный компромисс между простотой и адекватностью модели?
8. Каково значение параметризации модели в процессе исследования реальной системы?
9. Насколько необходим детальный анализ спроектированной системы?
10. Если, как сказано выше, статистические (имитационные) методы исследования сложных систем являются универсальными, то насколько актуально применение аналитических методов?

11. В некоторых литературных источниках вместо понятия «оптимальная система» используется понятие «рациональная система».

Каково соотношение между этими двумя понятиями?

12. В чем различие между понятиями «синтез» и «проектирование»?

11. Почему математическая модель называется абстрактной?

12. Насколько предположение о простейшем характере потока заявок соответствует реальности?

13. Когда оправдано использование предположения о простейшем характере потока заявок?

14. Почему в СМО с накопителем неограниченной емкости, работающей без перегрузок, возникают очереди? В каких случаях они не возникают?

15. Что в реальной системе может служить основанием для того, чтобы в соответствующей математической модели заявки были разделены на разные классы?

16. Существуют ли реальные системы, в которых протекающие в них случайные процессы являются марковскими?

17. Когда случайный процесс с непрерывным временем не обладает эргодическим свойством?

18. Обладает ли эргодическим свойством случайный процесс с непрерывным временем, имеющий бесконечное число состояний?

Раздел 6:

19. Каково соотношение между терминами «имитационное» и «статистическое» моделирование? Эквивалентны ли эти термины?

20. Какими достоинствами обладает имитационное моделирование по сравнению с другими методами моделирования?

21. Имеют ли результаты имитационного моделирования методическую погрешность и, если да, то чему она равна и как её оценить?

22. Для чего и каким образом формируются предположения и допущения при разработке модели?

23. Если имитационное моделирование является универсальным инструментом исследования, то не значит ли это, что другие методы моделирования не нужны? Или же имитационное моделирование имеет какие-то недостатки?

24. Серия вопросов по СИМ GPSS WORLD: блоки, команды, объекты.

25. Серия вопросов по программе SIMULINK.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная

1. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]/ Афонин В.В., Федосин С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет

- Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52179>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
2. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]/ Казиев В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 270 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52188>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
 3. Бирюков А.Н. Процессы управления информационными технологиями [Электронный ресурс]/ Бирюков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 263 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52165>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

7.2. Дополнительная

4. Бабич А.В. Введение в UML [Электронный ресурс]/ Бабич А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=62809>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
5. Клементьев И.П. Введение в облачные вычисления [Электронный ресурс]/ Клементьев И.П., Устинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 298 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=57372>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
6. Барский А.Б. Параллельные информационные технологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 503 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67379>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
7. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]/ С.В. Назаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2015.— 530 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52159>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Лабораторные занятия и самостоятельная работа:

12 ПК, соединённых попарно с помощью COM-порта (RS-232), ПО – MS Visual Studio 2013 (или новее), WinDbg, LibreOffice 5 или OpenOffice 4 (или новее), Adobe Reader, Internet, Visual Prolog, SQL-сервер, Интернет и др. ПО.

8.2. Лекции в аудитории, оборудованной проектором.

8.3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по ходатайству заведующего кафедрой устанавливается специальный индивидуальный набор программного обеспечения (Skype, Viber и т.д.) на вычислительную технику, выделенную для освоения дисциплины для лица с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программу составил:
д.т.н., профессор кафедры ВТ  С. А. Зинкин С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ

Протокол №/от «15» 02 2016 года

Зав. кафедрой ВТ
д.т.н., профессор  Д. В. Пащенко

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедры САПР

д.т.н., профессор  А. М. Бершадский

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол №/от «15» 02 2016 года

Председатель
методической комиссии ФВТ
профессор каф. ВТ  Н. Н. Коннов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2017-2018	№ 2, 06.09.17	Без изменений	0	0	0
2017-2018	№ 7, 29.12.17	актуализирован разд. 3.1	-	-	0
2018/19	№ 14, 06.07.18	Без изменений	-	-	-