

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Моделирование информационных процессов

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение

- фундаментальных основ теории моделирования информационных систем и протекающих в них процессов;
- методик разработки компьютерных моделей;
- методов и средства осуществления имитационного моделирования и обработки результатов вычислительных экспериментов;
- формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования.

В результате изучения курса решаются следующие задачи:

- освоение теоретических основ математического и компьютерного моделирования информационно-вычислительных систем;
- приобретение навыков использования основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей информационных процессов, методов формализации, алгоритмизации и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств;
- приобретение навыков проведения вычислительных экспериментов с использованием техники имитационного моделирования, планирование проведения экспериментов и обработка их результатов;
- построение моделей систем различного класса с использованием инструментальных средств типа xcos, GPSS и др.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Моделирование информационных процессов относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	-	-	-
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Математическое моделирование	-
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности - научно-исследовательская деятельность)			
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
	-	-	-

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6
(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию
- ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты
- ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
- ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
- ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

- ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
- ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
- ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия теории моделирования информационных систем, принципы системного подхода в моделировании, стадии разработки моделей;
- основные понятия и принципы: имитационного, компонентного и дискретно-событийного подходов к моделированию;
- основные понятия и определения теории сетей Петри.

Уметь:

- применять на практике средства (программное обеспечение) имитационного, компонентного и дискретно-событийного моделирования для решения научно-исследовательских и прикладных задач (например, NS-2, хcos, CPNTools, GPSS).

Владеть:

- навыками проведения вычислительного эксперимента, исследования непрерывных, дискретных и гибридных систем средствами для имитационного, компонентного и дискретно-событийного моделирования (например, средствами NS-2, хcos, CPNTools, GPSS).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		Сем. 6, мод. 12 (С)
Аудиторные занятия (всего)	54	54
<i>Лекции</i>	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	4	4
<i>Семинары (С)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	50	50
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Общая трудоемкость	час	144
	зач. ед.	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Основные понятия теории моделирования информационных систем	1.1. Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование. Моделирование непрерывных, дискретных и гибридных систем. Принципы системного подхода в моделировании. Стадии разработки моделей. Понятия компонентного и объектно-ориентированного моделирования. 1.2 Обзор современных программных инструментальных средств моделирования систем.
2.	Имитационное моделирование в NS-2	2.1 Тактические планы проведения имитационного моделирования: задание начальных условий и параметров и оценка их влияния на достижение установившегося результата. Вопросы обеспечения точности и достоверности результатов имитационного

		<p>моделирования. Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования.</p> <p>2.2 Основы работы в NS-2. Общее описание, список некоторых команд NS-2. Файл трассировки. NAM. Основы работы в Xgraph. Основы работы в Gnuplot. AWK</p> <p>2.3 Выполнение лабораторных работ.</p>
3.	Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos	<p>3.1 Понятие динамической и событийно-управляемой системы, гибридные системы. Принципы компонентного компьютерного моделирования. Иерархические системы. Блоки и связи между ними. Ориентированные и неориентированные блоки и связи. Неявные взаимодействия компонентов.</p> <p>3.2 Реализация компонентного моделирования в подсистеме xcos математического пакета Scilab. Основные библиотечные блоки. Последовательность построения и отладки xcos-моделей. Средства анализа результатов моделирования.</p> <p>3.3 Выполнение лабораторных работ.</p>
4.	Сетевые модели и синхронизация событий. Сети Петри.	<p>4.1 Сети Петри. Основные понятия и определения. Применение сетей Петри к моделированию программного обеспечения. Задачи синхронизации. Задачи анализа сетей Петри. Методы анализа сетей Петри. Матричное представление сети Петри.</p> <p>4.2 Основы работы в CPN Tools.</p> <p>4.3 Выполнение лабораторных работ.</p>
5.	Моделирование систем массового обслуживания и функциональных процессов	<p>5.1 Дискретно-событийный подход к моделированию. Проблемно-ориентированный язык и программная среда GPSS/PC. Общие принципы моделирования информационных и вычислительных процессов в GPSS/PC. Базовые сведения о системе: объекты, переменные и выражения, функции. Модель системы: модельное время и статистика. Внутренняя организация: списки и общая внутренняя последовательность событий. Элементы языка моделирования GPSS/PC. Среда моделирования GPSS/PC: операторы, команды управления, интерактивное взаимодействие.</p> <p>5.2 Выполнение лабораторных работ.</p>

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семи н	СРС	Всего час.
1.	Основные понятия теории моделирования информационных систем		2			5	7
2.	Имитационное моделирование в NS-2			16		17	33
3.	Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos			12		17	29

4.	Сетевые модели и синхронизация событий. Сети Петри.			12		17	29
5.	Моделирование систем массового обслуживания и функциональных процессов			10		17	27
6.	Итоговый контроль знаний		2			17	19
	Итого:		4	50		90	144

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	2	Л.1. Простые модели компьютерной сети	4
		Л.2 Исследование протокола TCP и алгоритма управления очередью RED.	3
		Л.3. Моделирование стохастических процессов. Реализация модели на NS-2	3
		Л.4. Задание для самостоятельного выполнения	6
2	3	Л.5. Модель эпидемии (SIR)	3
		Л.6. Модель «хищник–жертва»	3
		Л.7. Модель $M M 1 \infty$. Реализация в xcos	3
		Л.8. Модель TCP/AQM	3
3	4	Л. 9. Модель «накорми студентов»	1
		Л. 10. Задача об обедающих мудрецах	2
		Л. 11. Модель СМО $M M 1$	3
		Л. 12. Пример моделирования простого протокола передачи данных	3
		Л.13. Задание для самостоятельного выполнения	3
4	5	Л.14. Модели парикмахерской	1
		Л.15. Модели обслуживания с приоритетами	2
		Л.16. Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания	3
		Л.17. Задания для самостоятельной работы	4

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема практического занятия	Трудоемкость (час.)
1	1	Базовые понятия теории МИП	2
2	6	Итоговый контроль знаний	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися практических и лабораторных работ по дисциплине, для проведения обучающимися самостоятельной работы и компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: ОС Linux, ОС Windows, ns-2, Scilab, Xcos, CPNTools, GPSS

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Official ns-2 website. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>
- Официальный сайт SciLab. - <http://www.scilab.org/>
- Официальный сайт Modelica. - <https://www.modelica.org/>
- URL Официальный сайт OpenModelica. - <http://www.openmodelica.org/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Моделирование информационных процессов: учебное пособие. — М. : РУДН, 2014. — 192 с. : ил.

б) дополнительная литература

1. Моделирование систем массового обслуживания в среде GPSS WORLD : учебно-методическое пособие / С. И. Матюшенко, Д. А. Пяткина, Р. В. Разумчик. – Москва : РУДН, 2020. – 112 с. : ил.
2. Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World [Электронная книга] http://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/8650 [Электронный ресурс] <http://www.intuit.ru/studies/courses/4818/1066/info>. - 2013. - ISBN: 978-5-9556-0146-5
3. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач, 2008. - <http://books.altlinux.ru/altlibrary/scilab>
4. Грекул В.И., Денищенко Г.Н. Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем. - Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008. - 308 с.- <http://www.intuit.ru/department/se/devis/>
5. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование. - Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ.ру. - 2007. - <http://www.intuit.ru/department/calculate/intromathmodel/>
6. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов. – М.:Высшая школа, 1999. – 319 с.
7. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 399 с.
8. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М.: Мир, 1984. 264 с.
9. Бычков С.П., Храмов А.А. Разработка моделей в системе моделирования GPSS. Учебное пособие. – М.: МИФИ, 1997. – 32с.
10. Кравченко П. П., Хусаинов Н. Ш. Имитационное моделирование вычислительных систем средствами GPSS/PC. – Таганрог: ТРТУ, 2000 г. – 116 с.
11. Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.
12. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций. - М. 2008. - <http://lib.rudn.ru/polnotekstovye-knigi/61-Kulyabov.pdf>
13. Боев В. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World. — ИНТУИТ.ру. - 2013. - <http://www.intuit.ru/studies/courses/4818/1066/info>
14. Грекул В. Теория информационных систем. — ИНТУИТ.ру. - 2009. - <http://www.intuit.ru/studies/courses/507/363/info>

15. Кирсанов А. Теория информационных технологий и систем. . — ИНТУИТ.ру. - 2009. - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1158/315/info>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр (модуль). В дисциплине предусмотрены лабораторный практикум, задания для самостоятельной работы в рамках лабораторного практикума, контрольные мероприятия. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Теоретический материал дисциплины представлен в соответствующих разделах ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) в виде презентаций и сопроводительного текста к ним, а также в виде теоретических сведений, предшествующих заданиям по выполнению лабораторных работ. Рекомендуется в дополнение к презентациям изучить литературу, указанную в п. 10 программы дисциплины.

11.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине представлены в полной мере в п. 1 основного списка литературы (п. 10 программы дисциплины).

По результатам выполнения лабораторных работ студентом готовятся отчеты. Отчеты в электронном виде сдаются студентом на проверку через соответствующие разделы ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Итоговый контроль в форме теста проводится по всем темам дисциплины. Вопросы для подготовки к итоговому тестированию размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе. Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

доцент кафедры прикладной информатики
и теории вероятностей

Руководитель программы

Заведующий кафедрой
прикладной информатики
и теории вероятностей, проф.



А.В. Королькова



К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Моделирование информационных процессов

(наименование дисциплины)

02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки)

(наименование профиля подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Моделирование информационных процессов

название

Направление: 02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

шифр

название

Код контр. компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)		Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	Зачет		
			Выполнение ЛР	Итог. контроль (тест)		
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6;	Основные понятия теории моделирования информационных систем	Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование. Моделирование непрерывных, дискретных и гибридных систем. Принципы системного подхода в моделировании. Стадии разработки моделей. Понятия компонентного и объектно-ориентированного моделирования	-	2	2	2
Основы работы в NS-2.	<i>Л.1. Простые модели компьютерной сети:</i>		7	3	7	23
	Л.1.1. Шаблон сценария для NS-2					
	Л.1.2. Простой пример описания топологии сети, состоящей из двух узлов и одного соединения					
	Л.1.3. Пример с усложнённой топологией сети					
	Л.1.4. Пример с кольцевой топологией сети		3		3	
	Л.2 Исследование протокола TCP и алгоритма управления очередью RED. Пример с дисциплиной RED					
	Л.3. Моделирование стохастических процессов. Реализация модели на NS-2					
	<i>Л.4. Задание для самостоятельного выполнения:</i>		8		8	
	Л.4.1. Для приведённой схемы разработать имитационную модель в пакете					

	NS-2.				
	Л.4.2. Построить график изменения размера окна TCP (в Xgraph и в GNUPlot).				
	Л.4.3. Построить график изменения длины очереди и средней длины очереди на первом маршрутизаторе.				
Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos.	Упражнение. Построить с помощью xcos фигуры Лиссажу с различными значениями параметров.	1	2	1	22
	<i>Л.5. Модель эпидемии (SIR):</i>	7		7	
	Л.5.1. Реализация модели в xcos				
	Л.5.2. Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos; реализация модели в OpenModelica.				
	Л.5.3. Задание для самостоятельного выполнения				
	<i>Л.6. Модель «хищник–жертва»:</i>	4		4	
	Л.6.1. Реализация модели в xcos				
	Л.6.2. Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos; реализация модели в OpenModelica.				
	Л.7. Модель $M M 1 \infty$. Реализация модели в xcos	2		2	
	<i>Л.8. Модель TCP/AQM:</i>	6		6	
	Л.8.1. Реализация модели в xcos с различными параметрами.				
Л.8.2. Задание для самостоятельного выполнения: реализовать модель с использованием языка Modelica в OpenModelica, построить график динамики изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ и фазовый портрет (W, Q) .					
Сети Петри. Моделирование	Л. 9. Модель «накорми студентов»	1	6	1	26
	Л. 10. Задача об обедающих мудрецах	1		1	

ие в CPN Tools					
	Л. 11. Модель системы массового обслуживания M M 1	6		6	
	Л. 12. Пример моделирования простого протокола передачи данных	4		4	
	Л. 13. Задание для самостоятельного выполнения	8		8	
Имитаци- онное модели- рование. Мо- делирование в GPSS.	Л.14. Модели обработки заказов:	4	7	4	27
	Л.14.1.Модель оформления заказов клиентов одним оператором				
	Л. 14.2 Построение гистограммы распределения заявок в очереди				
	Л.14.3. Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине				
	Л.14.4. Модель оформления заказов несколькими операторами				
	Л.15. Модели обслуживания с приоритетами	4		4	
	Л.15.1. Модель обслуживания механиков на складе				
	Л.15.2. Модель обслуживания в порту судов двух типов				
	Л.16. Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания	3		3	
	Л.17. Задания для самостоятельной работы	9		9	
	Л.17.1. Моделирование работы вычислительного центра				
	Л.17.2. Модель работы аэропорта				
		Л.17.3. Моделирование работы морского порта			
Итого:		80	20	80	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6
(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию
- ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты
- ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
- ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
- ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

- ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
- ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
- ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Сводная оценочная таблица дисциплины

Раздел	Тема	Формы контроля уровня освоения ООП		Баллы темы	Баллы раздела
		Выполнение ЛР	Итог. контроль (тест)		
Основные понятия теории моделирования информации систем	Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование. Моделирование непрерывных, дискретных и гибридных систем. Принципы системного подхода в моделировании. Стадии разработки моделей. Понятия компонентного и объектно-ориентированного моделирования	-	2	2	2
Основы работы в NS-2.	<i>Л.1. Простые модели компьютерной сети:</i>	7	3	7	23
	Л.1.1. Шаблон сценария для NS-2				
	Л.1.2. Простой пример описания топологии сети, состоящей из двух узлов и одного соединения				
	Л.1.3. Пример с усложнённой топологией сети				
	Л.1.4. Пример с кольцевой топологией сети	3	3		
	Л.2 Исследование протокола TCP и алгоритма управления очередью RED. Пример с дисциплиной RED				
	Л.3. Моделирование стохастических процессов. Реализация модели на NS-2	2	2		
	<i>Л.4. Задание для самостоятельного выполнения:</i>	8	8		
	Л.4.1. Для приведённой схемы разработать имитационную модель в пакете NS-2.				
	Л.4.2. Построить график изменения размера окна TCP (в Xgraph и в GNUPlot).				
	Л.4.3. Построить график изменения длины очереди и средней длины очереди на первом маршрутизаторе.				

Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos.	Упражнение. Построить с помощью xcos фигуры Лиссажу с различными значениями параметров.	1	2	1	22
	<i>Л.5. Модель эпидемии (SIR):</i>	7		7	
	Л.5.1. Реализация модели в xcos				
	Л.5.2. Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos; реализация модели в OpenModelica.				
	Л.5.3. Задание для самостоятельного выполнения				
	<i>Л.6. Модель «хищник–жертва»:</i>	4		4	
	Л.6.1. Реализация модели в xcos				
	Л.6.2. Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos; реализация модели в OpenModelica.				
	Л.7. Модель $M M 1 ∞$. Реализация модели в xcos	2		2	
	<i>Л.8. Модель TCP/AQM:</i>	6		6	
Л.8.1. Реализация модели в xcos с различными параметрами.					
Л.8.2. Задание для самостоятельного выполнения: реализовать модель с использованием языка Modelica в OpenModelica, построить график динамики изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ и фазовый портрет (W, Q) .					
Сети Петри. Моделирование в CPN Tools	Л. 9. Модель «накорми студентов»	1	6	1	26
	Л. 10. Задача об обедающих мудрецах	1		1	
	Л. 11. Модель системы массового обслуживания $M M 1$	6		6	
	Л. 12. Пример моделирования простого протокола передачи данных	4		4	
	Л. 13. Задание для самостоятельного выполнения	8		8	
Имитационное моделирование. Моделирование в	<i>Л.14. Модели обработки заказов:</i>	4	7	4	27
	Л.14.1. Модель оформления заказов клиентов одним оператором				
	Л. 14.2 Построение гистограммы распределения заявок в очереди				

GPSS.	Л.14.3. Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине				
	Л.14.4. Модель оформления заказов несколькими операторами				
	Л.15. Модели обслуживания с приоритетами	4		4	
	Л.15.1. Модель обслуживания механиков на складе				
	Л.15.2. Модель обслуживания в порту судов двух типов				
	Л.16. Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания	3		3	
	Л.17. Задания для самостоятельной работы	9		9	
	Л.17.1. Моделирование работы вычислительного центра				
	Л.17.2. Модель работы аэропорта				
	Л.17.3. Моделирование работы морского порта				
Итого:	80	20	80	100	

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом

- студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
 5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
 6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
 7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
 8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью КДЦ РУДН, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.
 9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
 10. Итоговая контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
 11. Если в итоге за семестр студент получил 0-50 баллов, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в периоды по согласованию с деканатом.

Примерный перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий (вопросов), позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	База тестовых заданий
3	Зачет/Экзамен	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ и др. заданий контрольных мероприятий в соответствии с утвержденной программой.	Примеры заданий
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ и заданий для СРС в соответствии с утвержденной программой.	Фонд практических заданий в рамках лабораторного практикума по дисциплине

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лабораторный практикум, контрольные мероприятия. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен зачет.

Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме тестирования, но при необходимости зачет может проводиться в форме письменного ответа на вопросы из билетов.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- Охарактеризуйте функциональность, назначение и параметры блоков GPSS: ADVANCE, ASSIGN, DEPART, GENERATE, LEAVE.
- Основные понятия теории сетей Петри: позиция, переход, входная и выходная функции, граф сети Петри, маркировка сети Петри, разрешенный переход.

Составитель А.В. Королькова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Задачи анализа сетей Петри: безопасность, ограниченность, сохранение, достижимость и покрываемость. Пример задачи.
2. Общее описание, список некоторых команд NS-2. Файл трассировки.

Составитель А.В. Королькова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Анализ сетей Петри путём построения и анализа дерева достижимости. Алгоритм построения дерева достижимости.
2. Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcso: Поясните параметры блоков построения графиков (изменение типа линии, цвета, масштаба графика).

Составитель А.В. Королькова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Применение метода построения дерева достижимости к решению задач определения безопасности и ограниченности сети Петри. Пример.
2. Реализация компонентного моделирования в подсистеме xcos математического пакета Scilab. Основные библиотечные блоки.

Составитель

А.В. Королькова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

Дисциплина Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Применение метода построения дерева достижимости к решению задачи определения свойства сохранения сети Петри. Пример.
2. Охарактеризуйте функциональность, назначение и параметры блоков GPSS: PRIORITY, QUEUE, RELEASE, RETURN, SEIZE, SPLIT, TERMINATE, TRANSFER.

Составитель

А.В. Королькова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

Дисциплина Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Матричное представление сети Петри. Применение матричного представления сети Петри к решению задачи достижимости.
2. Последовательность построения и отладки xcos-моделей. Средства анализа результатов моделирования.

Составитель

А.В. Королькова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

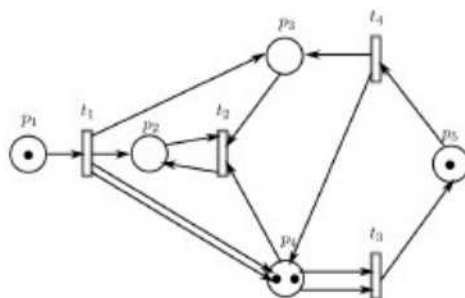
Комплект заданий для итогового контроля знаний

Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования.

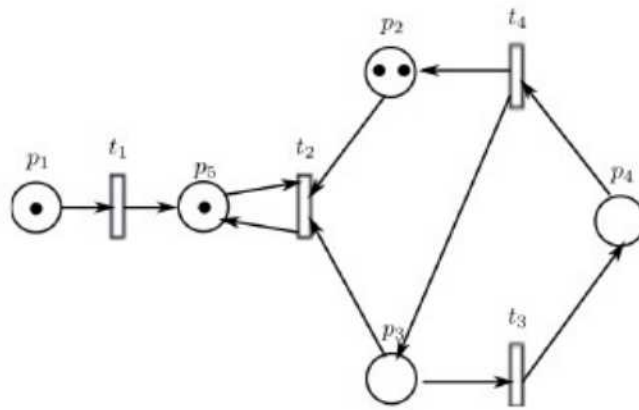
Примерный перечень вопросов итогового контроля знаний:

1. Какого цвета становится индикатор в CPNTools, если действие было успешно завершено?
2. Как в CPNTools визуально определить, разрешен переход или нет?
3. Что означает ярко-красная подсветка элементов в CPNTools?
4. Из следующего множества атрибутов CPNTools выберите только те, которые относятся к позициям.
5. В GPSS блок ADVANCE (что делает?)
6. В GPSS блок ASSIGN (что делает?)
7. В GPSS блок DEPART (что делает?)
8. В GPSS блок GENERATE (что делает?)
9. В GPSS блок LEAVE (что делает?)
10. В GPSS блок PREEMPT (что делает?)
11. В GPSS блок PRIORITY (что делает?)
12. В GPSS блок QUEUE (что делает?)
13. В GPSS блок RELEASE (что делает?)
14. В GPSS блок RETURN (что делает?)
15. В GPSS блок SEIZE (что делает?)
16. В GPSS блок SPLIT (что делает?)
17. В GPSS блок TERMINATE (что делает?)
18. В GPSS блок TRANSFER (что делает?)
19. В GPSS в выходном файле статистики AVE.CONT: (что выводится?)
20. В GPSS в выходном файле статистики AVE.TIME: (что выводится?)
21. В GPSS в выходном файле статистики ENTRIES: (что выводится?)
22. В GPSS в выходном файле статистики FACILITIES: (что выводится?)
23. В GPSS в выходном файле статистики QUEUE: (что выводится?)
24. В GPSS в выходном файле статистики START TIME: (что выводится?)
25. В GPSS в выходном файле статистики STORAGES: (что выводится?)

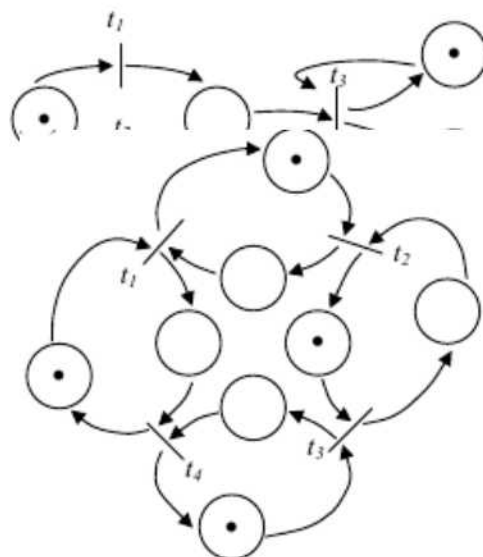
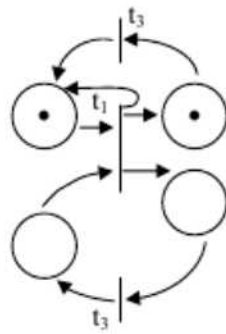
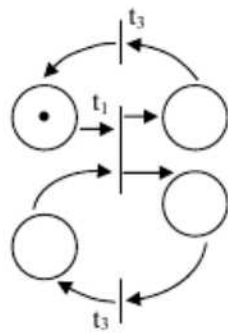
26. В GPSS функция GAMMA() используется для чего?
27. В GPSS функция POISSON() используется для чего?
28. В NS_2 агент TCP как создается?
29. В NS_2 агенты как соединяются?
30. В NS_2 строка \$ns attach-agent \$n0 \$udp0 (что делает?)
31. В NS_2 строка \$ns duplex-link \$n0 \$n1 (что делает?)
32. В NS_2 строка \$ns run (что делает?)
33. В NS_2 строка set f [open out.tr w] (что делает?)
34. В NS_2 строка set n0 [\$ns node] (что делает?)
35. В NS_2 строка set ns [new Simulator] (что делает?)
36. В SciLab формуле синтаксиса [t]=sin(x) параметр x — обязателен?
37. Задайте в SciLab пользовательскую переменную j для хранения результата деления $1/3$
38. В сети Петри что называется примитивным событием?
39. Сети Петри (выбор правильного утверждения — по определениям).
40. Как вывести на экран (в SciLab) значение числа $1/9$ с тремя знаками после запятой?
41. Детерминированная модель (дать определение)
42. Динамическая модель (дать определение)
43. Имитационная модель (дать определение)
44. Для приведённой на рисунке сети Петри укажите разрешённые переходы.

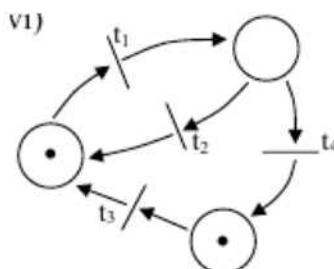
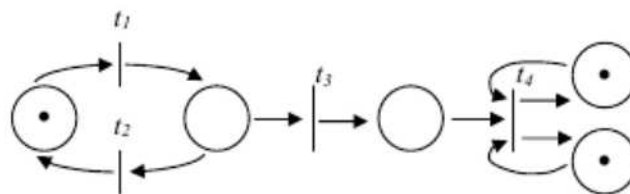


45. Какая маркировка соответствует приведённой на рисунке сети Петри?

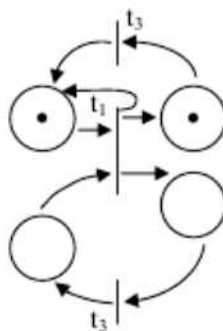


46. Какие из приведенных ниже сетей Петри имеют достижимыми каждое состояние?

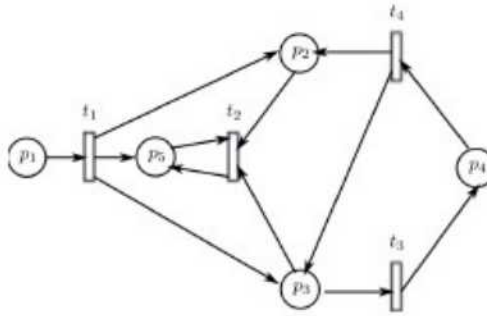




47. Какие из приведенных ниже сетей Петри не являются безопасными? (см. 46)
48. Какие из приведенных ниже сетей Петри не являются консервативными? (см. 46)
49. Какие из приведенных ниже сетей Петри не являются ограниченными? (см. 46)
50. Какие из приведенных ниже сетей Петри являются безопасными? (см. 46)
51. Каков результат следующих действий в SciLab: $a = 10$; $b = 6$; $a+b$; $c = \text{ans} - 1$
52. Как сделать комментарий в SciLab?
53. Как сделать комментарий в Tcl?
54. Непрерывная модель (дать определение)
55. Охарактеризуйте приведенную на рисунке сеть Петри



56. Сети Петри (назначение)
57. Для приведённой на рисунке сети Петри $C = (P, T, I, O)$, $P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5\}$, $T = \{t_1, t_2, t_3, t_4\}$ укажите элементы расширенной функции $I(p_2)$



58. Для приведённой на рисунке сети Петри $C = (P, T, I, O)$, $P = \{p1, p2, p3, p4, p5\}$, $T = \{t1, t2, t3, t4\}$ укажите входные позиции перехода $t2$ (см. 57)
59. Для приведённой на рисунке сети Петри $C = (P, T, I, O)$, $P = \{p1, p2, p3, p4, p5\}$, $T = \{t1, t2, t3, t4\}$ укажите выходные позиции перехода $t2$ (см. 57)
60. С какого знака в SciLab начинаются стандартные скалярные переменные, например, мнимая единица i ?
61. Что произойдет при вызове в SciLab `printf("e=%.7f", %e)`?

Критерии оценки итогового тестирования

Итоговое тестирование оценивается в соответствии с БРС и паспортом ФОС. Проверяется правильность ответов на вопросы теста.

Комплект разноуровневых задач (заданий)

по дисциплине Моделирование информационных процессов
(наименование дисциплины)

1. Задания репродуктивного уровня

В качестве заданий репродуктивного уровня предлагаются вопросы для самопроверки и обсуждения по темам разделов дисциплины.

Раздел "Основные понятия теории моделирования информационных систем"

- Укажите и поясните три составляющие технологии.
- Укажите цель, предмет и средства информационной технологии.
- Перечислите и поясните составляющие методологии технологического процесса.
- Перечислите и поясните составляющие системного подхода к понятию «технология».
- Перечислите и поясните типы технологий управления процессом производства.
- Поясните структуру базовой информационной технологии.
- Дайте определение информационного процесса.
- Дайте определение сигнала, укажите типы сигналов.
- Какие типы сигналов применяются для управления, а какие для накопления информации

Раздел "Имитационное моделирование в NS-2"

- Охарактеризуйте функциональность NS-2.
- Укажите основные функциональные блоки NS-2.
- Перечислите основные объекты NS-2.
- Перечислите основные команды для работы с объектами NS-2.
- Опишите структуру файла трассировки.

Раздел "Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos"

2. Укажите основные блоки, используемые для отображения графиков функций.
3. Приведите примеры блоков математических функций.
4. Приведите примеры задания математических выражений на языке Modelica.

Раздел "Сетевые модели и синхронизация событий. Сети Петри"

- Приведите основные понятия теории сетей Петри.
- Приведите примеры методов анализа сетей Петри.
- Для решения каких задач используется метод построения дерева достижимости?

Раздел "Моделирование систем массового обслуживания и функциональных процессов"

- Перечислите основные блоки GPSS.
- Опишите структуру отчета GPSS.

2. Задания реконструктивного уровня

В качестве заданий реконструктивного уровня предполагаются задания лабораторного практикума (см. п.1 списка основной литературы, указанного в п. 10 программы дисциплины):

Лабораторная работа № 1. Простые модели компьютерной сети

Лабораторная работа № 2 Исследование протокола TCP и алгоритма управления очередью RED.

Лабораторная работа № 3. Моделирование стохастических процессов. Реализация модели на NS-2

Лабораторная работа № 4. Задание для самостоятельного выполнения

Лабораторная работа № 5. Модель эпидемии (SIR)

Лабораторная работа № 6. Модель «хищник–жертва»

Лабораторная работа № 7. Модель $M|M|1|\infty$. Реализация в xcos

Лабораторная работа № 8. Модель TCP/AQM

Лабораторная работа № 9. Модель «накорми студентов»

Лабораторная работа № 10. Задача об обедающих мудрецах

Лабораторная работа № 11. Модель СМО $M|M|1$

Лабораторная работа № 12. Пример моделирования простого протокола передачи данных

Лабораторная работа № 13. Задание для самостоятельного выполнения

Лабораторная работа № 14. Модели обработки заказов

Лабораторная работа № 15. Модели обслуживания с приоритетами

Лабораторная работа № 16. Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания

Лабораторная работа № 17. Задания для самостоятельной работы

Методические указания и шкала оценок при выполнении лабораторных работ.

Порядок выполнения лабораторной работы заключается в следующем:

- Ознакомиться с разделами методических указаний к лабораторной работе.
- Выполнить задания по лабораторной работе с видеозаписью и комментированием выполняемых действий.
- Составить отчёт по выполнению лабораторной работы.
- Подготовить короткую презентацию с выступлением по результатам выполнения лабораторной работы.

Элементы видеозаписи (скринкаста):

- Изображение рабочего стола с записью процесса выполнения лабораторной работы.
- Изображение выполняющего лабораторную работу с камеры компьютера (обычно в углу экрана).
- Комментарии голосом, записанные в процессе выполнения лабораторной работы.

Отчёт должен содержать следующие элементы:

- Титульный лист с указанием номера лабораторной работы и ФИО студента.
- Формулировка выполняемого задания работы.
- Описание результатов выполнения конкретного задания по лабораторной работе:
 - скриншоты (снимки экрана), фиксирующие выполнение лабораторной работы с названием и соответствующим пояснением в тексте;
 - анализ полученного результата моделирования.
- Выводы, согласованные с заданием работы.
- Ответы на контрольные вопросы (при наличии).

Презентация для защиты лабораторной работы:

- Размер презентации — 5-7 слайдов.
- Структура презентации:
 - Представление выступающего (Who is this guy)
 - Прагматика выполнения лабораторной работы (Зачем)
 - Задачи выполнения лабораторной работы
 - Результаты и анализ выполнения лабораторной работы

Элементы видеозаписи по защите лабораторной работы:

- презентация в полноэкранном режиме;
- изображение выступающего с камеры компьютера (обычно в углу экрана);
- голосовое выступление по теме (3-5 мин).

Защита лабораторной работы

По работе проводится защита. Целью защиты является определение понимания студентом материала лабораторной работы.

Критерии оценивания:

Выполнение работы		
Работа не выполнялась <i>0 пунктов</i>	Не все задания выполнены <i>1 пункт</i>	Все задания выполнены <i>2 пункта</i>
Корректность выполнения		
Задания не выполнены или выполнены неверно <i>0 пунктов</i>	Незначительные ошибки, существенно не влияющие на результат <i>1 пункт</i>	Задания выполнены без ошибок <i>2 пункта</i>
Анализ результатов		
Анализ результатов не выполнен <i>0 пунктов</i>	Анализ результатов выполнен не в полном объеме <i>1 пункт</i>	Анализ результатов выполнен в полном объеме <i>2 пункта</i>
Отчет		
Отчет отсутствует или в отчете выявлены элементы чужой работы <i>0 пунктов</i>	Неструктурированный отчет в виде набора скриншотов без пояснений <i>1 пункт</i>	Отчет подготовлен, структурирован, содержит все пояснения по выполнению, анализ результатов <i>2 пункта</i>
Запись выполнения работы		
Запись отсутствует <i>0 пунктов</i>	Запись неполная или не всё пояснено в процессе выполнения <i>1 пункт</i>	Запись полная, пояснения соответствуют выполняемым заданиям <i>2 пункта</i>
Презентация		
Презентация отсутствует <i>0 пунктов</i>	Презентация по теме, но не отражает задание, или план (метод) выполнения, или результат <i>1 пункт</i>	Презентация по теме, отражает задание, план (метод) выполнения, результат <i>2 пункта</i>
Выступление		
Запись отсутствует <i>0 пунктов</i>	Выступление путаное, не отражает задание, или план (метод) выполнения, или результат, или анализ результата <i>1 пункт</i>	Выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал: отражает задание, план (метод) выполнения, результат, анализ результата <i>2 пункта</i>

Набранные за элемент пункты автоматически суммируются и нормируются на число баллов, выделяемое на оцениваемый элемент в соответствии с паспортом ФОС и БРС.