

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
П. Е. Троян
«___» 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Имитационное моделирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **5**

Семестр: **9**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	14	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
4	Всего контактной работы	24	24	часов
5	Самостоятельная работа	147	147	часов
6	Всего (без экзамена)	171	171	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	3.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1

Экзамен: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «__» 20__ года, протокол №___.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО _____ Ю. В. Морозова
доцент каф. АОИ _____ Н. Ю. Салмина

Заведующий обеспечивающей каф.
АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф.
АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова
Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Ознакомление студентов с основными этапами построения моделей на ЭВМ, вопросами статистического моделирования; формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию имитационных моделей с помощью языков моделирования с целью исследования сложных систем; получение навыков исследования моделей с помощью одного из языков моделирования – GPSS.

1.2. Задачи дисциплины

– Получить знания и овладеть понятийным аппаратом: модель системы; генерация случайных воздействий; программные средства моделирования систем; имитационные языки моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Имитационное моделирование» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Теория автоматов и формальных языков, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Системы искусственного интеллекта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-13 готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** языки моделирования; основные методы и средства эффективной разработки программного продукта; основные этапы исследования функционирования сложных дискретных систем; методологии разработки программного обеспечения.

– **уметь** анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы с использованием существующих методов и технологий; разрабатывать модели различных классов систем с применением языка моделирования GPSS; моделировать случайные объекты и процессы; программировать на языке GPSS.

– **владеть** основными методологиями процессов разработки имитационных моделей; языком моделирования GPSS для проведения исследований дискретных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		9 семестр	
Контактная работа (всего)	24		24
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	14		14
Лабораторные работы	8		8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
Самостоятельная работа (всего)	147		147
Подготовка к контрольным работам	12		12
Оформление отчетов по лабораторным работам	8		8
Подготовка к лабораторным работам	16		16

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	111	111
Всего (без экзамена)	171	171
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Основные понятия моделирования	4	0	2	45	49	ПК-13
2 Организация статистического моделирования систем	6	0		38	44	ПК-13
3 Язык моделирования систем GPSS	4	8		64	76	ПК-13
Итого за семестр	14	8	2	147	171	
Итого	14	8	2	147	171	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Основные понятия моделирования	Основные понятия теории моделирования сложных систем Имитационное моделирование систем - цели и задачи. Понятие модели. Функции моделей и основные случаи их применения. Классификация моделей. Требования к моделям. Постановка задачи моделирования, определение типа модели. Этапы моделирования.	4	ПК-13
	Итого		
2 Организация статистического моделирования систем	Общая характеристика метода статистического моделирования и области его применения. Моделирование случайных воздействий на моделируемую	6	ПК-13

	систему. Методы моделирования дискретных и непрерывных случайных величин. Идентификация закона распределения.		
	Итого	6	
3 Язык моделирования систем GPSS	Языки имитационного моделирования, их преимущества перед языками общего назначения для задачи моделирования систем. Моделирование на языке GPSS. Основные группы элементов языка. Входной формат программы. Создание и уничтожение транзактов. Работа с устройствами, задержка сообщений, очереди. Функции. Изменение маршрутов сообщения. Работа с памятью. Стандартные числовые атрибуты языка. Вычислительные объекты языка	4	ПК-13
	Итого	4	
Итого за семестр		14	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечивающими (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Дискретная математика		+	+
2 Теория автоматов и формальных языков	+	+	
3 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Системы искусственного интеллекта	+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ПК-13	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
3 Язык моделирования систем GPSS	Лабораторная работа "Моделирование разнотипных заявок"	8	ПК-13
	Итого	8	
Итого за семестр			8

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-13
Итого		2	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Основные понятия моделирования	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	41	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	45		
2 Организация статистического моделирования систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	34	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	38		

3 Язык моделирования систем GPSS	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	36	ПК-13	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	16		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	64		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-13	Контрольная работа
Итого за семестр		147		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		156		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовый проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю. Салмина. — Томск Эль Контент, 2012. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 02.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под ред. Л. Ф. Вьюненко. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 283 с. — (Серия Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01098-5. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/4D3D33B8-08F4-4148-AADC-90689A5EB29C/imitacionnoe-modelirovaniye> (дата обращения: 02.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе для студентов направления «Программная инженерия». — Томск Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 02.08.2018).

2. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование / Н. Ю. Салмина. — Томск ТУСУР, ФДО, 2012. Доступ из личного кабинета студента.

3. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Н. Ю. Салмина, Ю.П. Ехлаков. — Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 02.08.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyyh> (со свободным доступом).

2. ЭБС «Лань»: [www.e.lanbook.com](http://lanbook.fdo.tusur.ru) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <http://lanbook.fdo.tusur.ru>).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;

- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- DEV C++ (с возможностью удаленного доступа)
- GPSS (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какое из перечисленных направлений научных исследований имеет дело с идеализированным представлением объекта исследования?

- 1) компьютерное моделирование;
- 2) экспериментальные исследования;
- 3) математическое моделирование;
- 4) теоретические исследования;

2. Какая из функций моделей связана с возможностью прогнозирования поведения и свойств объекта?

- 1) объяснительная;
- 2) информационная;
- 3) обучающая;
- 4) предсказательная;

3. Какая из функций моделей дает возможность характеризовать свойства объекта моделирования в различных состояниях?

- 1) информационная;
- 2) обучающая;
- 3) предсказательная;
- 4) функция постановки и проведения эксперимента.

4. На каком этапе моделирования исследуемого объекта устанавливаются границы и измерители эффективности изучаемой системы?

- 1) определение системы;
- 2) формулирование модели;
- 3) стратегическое планирование;
- 4) экспериментирование;

5. В чем заключается сущность статистического метода моделирования?

1) построение некоторого моделирующего алгоритма объекта исследования с использованием метода Монте-Карло;

2) статистическая обработка данных, полученных в результате натурного эксперимента;

3) построение аналитической модели явления и исследование зависимости между параметрами на этой модели;

4) построение аналитической модели объекта исследования для обработки статистических данных.

6. В какой области научных исследований применяется метод статистического моделирования?

- 1) обработка статистической информации;
- 2) изучение стохастических систем;
- 3) изучение детерминированных систем;
- 4) сбор статистических данных для построения аналитической модели.

7. Адекватность создаваемой модели напрямую зависит от качества используемых генераторов случайных чисел. Какой из перечисленных методов предназначен для улучшения качества последовательностей псевдослучайных чисел?

- 1) метод Неймана;

- 2) метод комбинаций;
- 3) метод возмущений;
- 4) метод серий.

8. Последовательности чисел с каким законом распределения используются для моделирования наступления различных событий при исследовании стохастических объектов?

- 1) нормальный закон распределения;
- 2) равномерный закон распределения;
- 3) пуассоновский закон распределения;
- 4) распределение Стьюдента.

9. Какой метод используется для моделирования дискретной случайной величины?

- 1) метод обратной функции;
- 2) метод комбинаций;
- 3) метод кусочной аппроксимации;
- 4) метод серий.

10. Проводятся исследования стохастического объекта. Для решения каких задач в процессе исследования используются критерии согласия?

- 1) моделирование случайных событий;
- 2) моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения.
- 3) идентификация закона распределения;
- 4) генерация последовательностей случайных чисел;

11. На процесс функционирования исследуемого объекта воздействует некоторая случайная величина А. Известно, что величина А может принимать значения 3, 6, 9 или 11 с вероятностями, соответственно, 0.21, 0.09, 0.51 или 0.19. Какое значение примет величина А, если для моделирования его наступления сгенерировано случайное равномерно распределенное число 0.27?

- 1) 3;
- 2) 6;
- 3) 9;
- 4) 11.

12. При функционировании исследуемого объекта выделена группа событий А1, А2, А3, А4. Вероятности наступления событий равны, соответственно, 0.1, 0.4, 0.13, 0.37. Для моделирования наступления событий необходимо провести проверку попадания в интервал равномерно распределенного числа . В каком интервале должно быть сгенерировано число , чтобы наступило событие А4?

- 1) 0.63 1
- 2) 0.37 1
- 3) 0 0.63
- 4) 0.13 0.37

13. При исследовании объекта выявлено, что одна из его входных характеристик подчиняется следующему закону распределения: $f(y)=8-32y$, где у лежит в пределах от 0 до 25. Какая из перечисленных ниже функций может быть использована в качестве генератора случайных чисел с указанным законом распределения, если используется метод обратной функции?

- 1) $y=8-8*sqrt(1-x)$
- 2) $y=0.25-0.25x$
- 3) $y=0.25-0.25*sqrt(1-x)$
- 4) $y=0.25+0.25*sqrt(1-x)$

14. Язык моделирования GPSS позволяет имитировать параллельные процессы, протекающие в реальных системах. Какой из блоков позволяет осуществлять такую имитацию?

- 1) GENERATE
- 2) TERMINATE
- 3) ADVANCE
- 4) START

15. Язык имитационного моделирования GPSS предназначен для моделирования и исследования определенного класса объектов и систем. На решение каких задач ориентирован данный язык?

- 1) статистического моделирования процессов с дискретными событиями;
- 2) статистического моделирования динамических процессов;
- 3) моделирования детерминированных систем со случайными событиями;
- 4) динамического моделирования функционирования вычислительных систем.

16. При исследовании системы выявились необходимость подсчитать суммарное время простоя всех заявок в очереди. Какая из описанных ниже переменных позволяет выполнить требуемые расчеты?

- 1) VAR1 VARIABLE QX\$OCH+QT\$OCH;
- 2) VAR2 VARIABLE QC\$OCH#QT\$OCH;
- 3) VAR3 VARIABLE QX\$OCH#QT\$OCH;
- 4) VAR4 VARIABLE QX\$OCH#QC\$OCH.

17. При исследовании работы системы часто бывает необходимо собрать статистику о поведении объектов на определенном участке моделирования. Какие блоки языка имитационного моделирования GPSS позволяют собрать эту статистику?

- 1) SEIZE + RELEASE
- 2) SAVEVALUE + VARIABLE
- 3) QUEUE + DEPART
- 4) ENTER + LEAVE

18. Для чего в языке имитационного моделирования GPSS используются стандартные числовые атрибуты?

- 1) для идентификации отдельных объектов языка;
- 2) для доступа к информации по объекту;
- 3) для идентификации отдельных транзактов;
- 4) для доступа к статистической информации модели.

19. Рассматривается система массового обслуживания с тремя каналами (например, магазин с тремя продавцами). Требуется определить суммарное время простоя продавцов за 8-часовой рабочий день. В каком из предложенных вариантов выполняются требуемые расчеты, если время в модели указано в минутах?

- 1) SAVEVALUE ITOG,(3#480-ST\$PROD#SC\$PROD)
- 2) SAVEVALUE ITOG-,ST\$PROD#SC\$PROD
- 3) SAVEVALUE ITOG,(480-3#ST\$PROD)
- 4) SAVEVALUE ITOG,(480-ST\$PROD#SC\$PROD)

20. При исследовании объекта бывает необходимо учитывать тот факт, что объект функционирует непрерывно (круглосуточно), и имеет некоторые установившиеся характеристики. При моделировании в начальный момент времени все оценки характеристик объекта равны нулю, и требуется время для достижения значений становившегося режима. В результате начального периода моделирования мы получаем заниженные значения характеристик объекта. Какой управляющий блок языка GPSS позволяет отсечь начальный период моделирования?

- 1) GENERATE
- 2) START
- 3) CLEAR

4) RESET

14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Последовательность случайных чисел с каким законом распределения является базовой при дискретном моделировании?

1. показательным;
2. нормальным;
3. пуассоновским;
4. равномерным;
5. экспоненциальным.

2. По какой причине последовательность равномерно распределенных чисел при их машинной генерации называется квазиравномерной?

1. генерируемая последовательность псевдослучайна;
2. генерируемая последовательность дискретна;
3. генерируемая последовательность непрерывна;
4. последовательность генерируется посредством алгоритма;
5. генерируемую последовательность можно повторить.

3. Известно, что величина А может принимать значения 45, 8, 23 или 4 с вероятностями, соответственно, 0.2, 0.3, 0.2 или 0.3. Какое значение примет величина А, если для моделирования его наступления сгенерировано случайное равномерно распределенное число 0.45?

- 1) 45
- 2) 8
- 3) 23
- 4) 4

4. Известно, что величина А может принимать значения 7, 8, 17 или 18 с вероятностями, соответственно, 0.4, 0.1, 0.2 или 0.3. Какое значение примет величина А, если для моделирования его наступления сгенерировано случайное равномерно распределенное число 0.61?

- 1) 7
- 2) 8
- 3) 17
- 4) 18

5. Какой объект языка GPSS является основным и представляет собой объект, который "путешествует" по системе?

1. симулятор;
2. атрибут;
3. транзакт;
4. устройство;
5. ячейка.

6. На решение каких задач ориентирован язык GPSS?

1. статистического моделирования процессов с дискретными событиями;
2. статистического моделирования динамических процессов;
3. моделирования детерминированных систем со случайными событиями;
4. моделирования детерминированных систем со стохастическими воздействиями на систему;
5. динамического моделирования функционирования вычислительных систем.

7. Для чего в языке используются идентификаторы?

1. для идентификации отдельных транзактов;
2. для формирования имен объектов и блоков;
3. для определения вычислительных объектов языка;
4. для формирования стандартных числовых атрибутов.

8. Для чего в языке используется знак \$?
 1. для указания косвенной адресации;
 2. для разделения поля операции и имени блока;
 3. для указания поля комментариев;
 4. для разделения имени СЧА и имени объекта.

9. Какую информацию содержит СЧА “SM”?
 1. максимальное число занятых единиц памяти;
 2. максимальное число свободных единиц памяти;
 3. максимальное время нахождения транзакта в памяти;
 4. минимальное время нахождения транзакта в памяти.

10. Что является содержимым поля D блока GENERATE?
 1. модификатор времени;
 2. число транзактов, генерируемое этим блоком;
 3. приоритет транзакта;
 4. начальная задержка транзакта;
 5. время между поступлениями транзактов в систему.

11. Какое количество единиц памяти может освободить транзакт?
 1. ровно столько, сколько транзакт занимает;
 2. одну единицу;
 3. любое, не превышающее емкость памяти;
 4. любое, не превышающее количество занятых мест памяти.

12. В каком случае перед блоком SEIZE образуется очередь транзактов?
 1. если устройство занято транзактом с более высоким приоритетом;
 2. если устройство занято;
 3. если перед блоком SEIZE стоит блок QUEUE;
 4. если указанного устройства не существует.

13. Что должен содержать блок, следующий за блоком FUNCTION?
 1. описание типа функции;
 2. описание аргумента функции;
 3. координаты и значения функции;
 4. описание используемого датчика случайных чисел.

14. Что должно быть задано в поле B блока TRANSFER, если блок работает в режиме статистического перехода?
 1. вероятность задержки транзакта;
 2. вероятность того, что транзакт пройдет к следующему блоку;
 3. имя блока, куда направляется транзакт с вероятностью A;
 4. имя блока, куда направляется транзакт с вероятностью 1-A;

15. Что является содержимым поля A блока SPLIT?
 1. количество создаваемых копий транзакта;
 2. имя блока, куда направляются копии;
 3. номер/имя параметра транзакта;
 4. количество транзактов, которые выйдут из данного блока;

16. Что является содержимым поля A блока MATCH?

1. количество создаваемых копий транзакта;
2. имя блока, куда направляются копии;
3. имя парного блока MATCH;
4. количество транзактов, которые выйдут из данного блока;

17. Какой из указанных блоков обязательно должен быть поименован?

1. ASSEMBLE
2. MATCH
3. SPLIT
4. GATHER

18. В чем разница между блоками ASSEMBLE и GATHER?

1. ASSEMBLE размножает транзакты, а GATHER их собирает;
2. ASSEMBLE собирает транзакты только одного семейства, а GATHER позволяет собирать транзакты из различных семейств;
3. из блока GATHER после сбора заданного количества транзактов превращает их в один транзакт, а ASSEMBLE после сбора транзактов пропускает их все дальше
4. из блока ASSEMBLE после сбора заданного количества транзактов превращает их в один транзакт, а GATHER после сбора транзактов пропускает их все дальше.

19. Что происходит с транзактом, когда он попадает в блок LINK?

1. транзакт включается в список и продолжает движение;
2. транзакт включается в список и временно исключается из процесса;
3. транзакт включается в список и задерживается в блоке до выполнения определенных условий;
4. транзакт уничтожается;

20. Какая дисциплина постановки в список используется в блоке LINK для организации стека (последним пришел, первым вышел)?

1. PR;
2. LIFO;
3. LILO;
4. FIFO;

14.1.3. Темы контрольных работ

Имитационное моделирование

1. Какая из функций моделей связана с возможностью прогнозировать с заданной точностью по некоторым данным натурных экспериментов поведение и свойства объекта?

1. объяснительная;
2. информационная;
3. обучающая;
4. предсказательная;
5. функция постановки и проведения эксперимента.

2. От чего зависит вероятность наступления отдельного события при моделировании группы событий?

1. закона распределения;
2. количества событий в группе;
3. места расположения интервала на отрезке $[0,1]$;
4. ширины рассматриваемого интервала;
5. ни от чего не зависит.

3. Известно, что величина А может принимать значения 5, 6, 7 или 10 с вероятностями, соответственно, 0.15, 0.2, 0.4 или 0.25. Какое значение примет величина А, если для моделирования его наступления сгенерировано случайное равномерно распределенное число 0.43?

1. 5;
2. 6;
3. 7;
4. 10.

4. Известно, что величина А может принимать значения 12, 6, 8 или 15 с вероятностями, соответственно, 0.17, 0.24, 0.36 или 0.23. Какое значение примет величина А, если для моделирования его наступления сгенерировано случайное равномерно распределенное число 0.36?

1. 12;
2. 6;
3. 8;
4. 15.

5. Какой СЧА используется для определения среднего времени нахождения транзакта в памяти?

1. QT
2. QX
2. FT
3. ST
4. FN
5. R

6. Какие из перечисленных СЧА связаны с системным временем?

1. C1
2. PR
2. QT
3. QX
4. ST
5. M1

7. Блок ADVANCE предназначен для:

1. генерации транзактов;
2. работы с устройствами;
3. изменения значений атрибутов транзактов;
4. задержки транзактов на определенные интервалы модельного времени;
5. изменения маршрута транзакта.

8. В каких блоках транзакт может быть задержан на некоторое время по различным причинам?

1. QUEUE;
2. TEST;
3. GATE;
4. ENTER;
5. SEIZE.

9. Какую функцию выполняет блок LOOP?

1. задержка транзактов;
2. генерация транзактов;
3. организация циклов;
4. изменение параметров транзактов;

10. Какие блоки используются для работы с устройством по прерыванию?

1. PREEMPT
2. RELEASE
3. LEAVE
4. RETURN
5. SEIZE

14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа "Моделирование разнотипных заявок"

14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к	Преимущественно дистанционными методами

аппарата	зачету	
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.