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: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные работы	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	44	44	часов
4	Самостоятельная работа	100	100	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 36565

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

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 №_____.

Разработчик:

доцент каф. АОИ _____ Н. Ю. Салмина

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 36565

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 вероятностей и математическая статистика.

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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	44	44
Лекции	20	20
Лабораторные работы	24	24
Самостоятельная работа (всего)	100	100
Подготовка к контрольным работам	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	52	52
Всего (без экзамена)	144	144

Согласована на портале № 36565

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	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	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Основные понятия моделирования	2	0	2	4	ПК-13
2 Организация статистического моделирования систем	4	8	25	37	ПК-13
3 Язык моделирования систем GPSS. Общие принципы построения моделей	8	12	50	70	ПК-13
4 Специальные возможности языка GPSS	6	4	23	33	ПК-13
Итого за семестр	20	24	100	144	
Итого	20	24	100	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Основные понятия моделирования	Основные понятия теории моделирования сложных систем Имитационное моделирование систем - цели и задачи. Понятие моде-ли. Функции моделей и основные случаи их применения. Классификация моделей. Требования к моделям.Постановка задачи моделирования, определение типа модели. Этапы моделирования.	2	ПК-13
	Итого	2	
2 Организация статистического моделирования систем	Общая характеристика метода статистического моделирования и области его применения. Моделирование случайных воздействий на моделируемую систему. Методы моделирования дискретных и непрерывных случайных величин. Идентификация закона распределения.	4	ПК-13
	Итого	4	

Согласована на портале № 36565

3 Язык моделирования систем GPSS. Общие принципы построения моделей	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.	8	ПК-13
	Итого	8	
4 Специальные возможности языка GPSS	Изменение параметров сообщения. Приоритеты. Статистические таблицы. Прерывания. Циклы.Логические переключатели. Работа с потоками данных.Синхронизация транзактов. Работа с группами.Организация списков.	6	ПК-13
	Итого	6	
Итого за семестр		20	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (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	4
Предшествующие дисциплины				
1 Дискретная математика		+	+	
2 Теория вероятностей и математическая статистика		+	+	

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
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-13	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, 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.

Согласована на портале № 36565

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Организация статистического моделирования систем	Генерация и проверка последовательностей псевдослучайных чисел	4	ПК-13
	Моделирование работы стохастической системы	4	
	Итого	8	
3 Язык моделирования систем GPSS. Общие принципы построения моделей	Моделирование работы многоканальной системы	4	ПК-13
	Определение эффективного режима работы системы с разнотипными заявками	4	
	Моделирование сети систем обслуживания	4	
	Итого	12	
4 Специальные возможности языка GPSS	Моделирование стохастической системы на GPSS	4	ПК-13
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
8 семестр				
1 Основные понятия моделирования	Проработка лекционного материала	2	ПК-13	Тест
	Итого	2		
2 Организация статистического моделирования систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ПК-13	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	25		
3 Язык моделирования	Самостоятельное изуче-	22	ПК-13	Контрольная работа, От-

Согласована на портале № 36565

систем GPSS. Общие принципы построения моделей	ние тем (вопросов) теоретической части курса			чет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	50		
4 Специальные возможности языка GPSS	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ПК-13	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	23		
Итого за семестр		100		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		136		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Контрольная работа			10	10
Отчет по лабораторной работе	16	16	16	48
Тест	6	6		12
Итого максимум за период	22	22	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	44	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5

Согласована на портале № 36565

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2015. 118 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5200 (дата обращения: 05.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Советов Б.Я. Моделирование систем: Учебник для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высш. школа, 2005. – 342 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Салмина Н.Ю. Моделирование систем: учеб. пособие для вузов. – Томск: ТУСУР, 2002. – 197 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Имитационное моделирование: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Салмина Н. Ю. - 2018. 60 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7891 (дата обращения: 05.07.2018).

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.

Согласована на портале № 36565

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Образовательный портал университета

2. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория «Муниципальная информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Agpss, DEMO
– Dev-Cpp

Лаборатория «Распределенные вычислительные системы»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-3330 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Agpss, DEMO
– Dev-Cpp

Лаборатория «Операционные системы и СУБД»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Согласована на портале № 36565

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Agpss, DEMO
– Dev-Cpp

Лаборатория «Информатика и программирование»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (14 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Agpss, DEMO
– Dev-Cpp

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

Согласована на портале № 36565

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.

Согласована на портале № 36565

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 ниже 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 A. Известно, что величина A может принимать значения 3, 6, 9 или 11 с вероятностями, соответственно, 0.21, 0.09, 0.51 или 0.19. Какое значение примет величина A, 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 A1, A2, A3, A4. 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 A4?

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 подчиняет-

Согласована на портале № 36565

ся следующему закону распределения: f(y)=8-32y , где y 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 выявилась 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 моделированияGPSS 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)

Согласована на портале № 36565

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 установившегося 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 вопросы

1. Понятие модели, ее функции. Общая классификация моделей.
2. Требования к моделям. Этапы моделирования.
3. Моделирование случайных воздействий. Случайное событие. Группы событий.
4. Метод нелинейных преобразований.
5. Метод кусочной аппроксимации.
6. Методы генерации непрерывных случайных величин. Сравнительный анализ.
7. Идентификация закона распределения.
8. Основные понятия и основные объекты языка GPSS.
9. Создание и уничтожение транзактов.
10. Стандартные числовые атрибуты.
11. Работа с объектами языка, имитирующими физическое оборудование.
12. Изменение маршрутов сообщений.
13. Статистические очереди. Функции. Статистические таблицы.
14. Вычислительные объекты языка: ячейки, переменные, матрицы.
15. Синхронизация транзактов.
16. Изменение атрибутов транзактов. СЧА транзактов. Организация циклов.
17. Списки пользователей.
18. Системное время. Управляющие блоки.
19. Работа с потоками данных.

14.1.3. Темы контрольных работ

Имитационное моделирование систем на GPSS

14.1.4. Темы лабораторных работ

Генерация и проверка последовательностей псевдослучайных чисел
Моделирование работы стохастической системы
Моделирование работы многоканальной системы
Определение эффективного режима работы системы с разнотипными заявками
Моделирование сети систем обслуживания
Моделирование стохастической системы на GPSS

14.1.5. Методические рекомендации

Темы для самостоятельного изучения:

1. Проверка качества генераторов последовательностей случайных чисел
2. Системное время. Управляющие блоки GPSS
3. Внутренняя организация GPSS

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.

Согласована на портале № 36565

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 аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
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.

Согласована на портале № 36565