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

Моделирование систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и 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: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	14	14	часов
4	Самостоятельная работа	121	121	часов
5	Всего (без экзамена)	135	135	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 8 семестр - 1
Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 42506

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 №_____.

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

Согласована на портале № 42506

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студента профессиональных знаний по теоретическим основам построения моделей, изучение существующих моделей сложных систем, получение навыков построения моделей при решении конкретных задач, планирования и проведения экспериментов для анализа результатов моделирования и интерпретация результатов моделирования.

1.2. Задачи дисциплины

- выбор и обоснование модели системы;
- разработка модели с применением математического аппарата;
- выбор и обоснование программных средств моделирования систем;
- планирование машинных экспериментов;
- получение и интерпретация результатов моделирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование систем» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика и программирование, Математический анализ, Общая теория систем, 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** • Классификацию методов моделирования. • Основные этапы исследования функционирования сложных дискретных систем. • Языки имитационного моделирования. • Основные математические методы и модели сложных систем.
- **уметь** • Моделировать случайные объекты и процессы. • Производить выбор и обоснование моделей систем, • Разрабатывать модели различных классов систем с применением требуемого математического аппарата. • Планировать машинные эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты этих экспериментов. • Программировать на языке GPSS
- **владеть** Математическим аппаратом, применяемым для моделирования сложных систем. Языком моделирования GPSS для проведения исследований дискретных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная работа (всего)	14	14
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	121	121
Подготовка к контрольным работам	10	10
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	111	111
Всего (без экзамена)	135	135
Подготовка и сдача экзамена	9	9

Согласована на портале № 42506

Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

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	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Методологические основы моделирования	2	2	14	16	ПК-13
2 Статистическое моделирование систем на ЭВМ	2		26	28	ПК-13
3 Язык моделирования систем GPSS	4		21	25	ПК-13
4 Планирование эксперимента	2		26	28	ПК-13
5 Теория массового обслуживания	2		34	36	ПК-13
Итого за семестр	12	2	121	135	
Итого	12	2	121	135	

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
8 семестр			
1 Методологические основы моделирования	Основные понятия теории моделирования сложных систем. Имитационное модели систем - цели и задачи. Объекты моделирования.Понятие модели. Функции моделей и основные случаи их применения. Классификация моделей; классификация видов моделирования. Требования к моделям. Этапы моделирования.	2	ПК-13
	Итого	2	
2 Статистическое моделирование систем на ЭВМ	Общая характеристика метода статистического моделирования и области его применения.Моделирование случайных воздействий на моделируемую систему. Методы моделирования непрерывных случайных величин. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования	2	ПК-13

Согласована на портале № 42506

	систем; концептуальные модели систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов.		
	Итого	2	
3 Язык моделирования систем GPSS	Языки и системы моделирования. Языки имитационного моделирования (ЯИМ), их преимущества перед языками общего назначения для задачи моделирования систем. Моделирование на языке GPSS. Основные группы элементов языка. Создание и уничтожение транзактов. Работа с устройствами, задержка сообщений, очереди.	4	ПК-13
	Итого	4	
4 Планирование эксперимента	Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проверка гипотез, основные статистические методы. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	2	ПК-13
	Итого	2	
5 Теория массового обслуживания	Общие сведения о системах массового обслуживания (СМО). Классификация моделей СМО. Обзор методов решения задач МО.Модели потоков. Классификация потоков. Пуассоновский поток событий-.Марковские СМО. Формула Литтла. Одноканальная СМО с ожиданием, с потерями. Многоканальные СМО. Сети СМО.	2	ПК-13
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

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	5
Предшествующие дисциплины					
1 Информатика и программирование			+		
2 Математический анализ				+	+
3 Общая теория систем	+	+			
4 Теория вероятностей и математическая статистика		+			

Согласована на портале № 42506

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	КСР	Сам. раб.	
ПК-13	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

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
8 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
8 семестр				
1 Методологические основы моделирования	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
2 Статистическое моделирование систем на ЭВМ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
3 Язык моделирования систем GPSS	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	19	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контроль-	2		

Согласована на портале № 42506

	ным работам			
	Итого	21		
4 Планирование эксперимента	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
5 Теория массового обслуживания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	32	ПК-13	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	34		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-13	Контрольная работа
Итого за семестр		121		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		130		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой 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. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 2-х частях / Н. Ю. Салмина. — Томск Эль Контент, 2014. — Ч. I. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 09.08.2018).

2. Салмина Н.Ю. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 2-х частях / Н.Ю. Салмина. — Томск Эль Контент, 2014. — Ч. II. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 09.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2015. 118 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 09.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Салмина Н. Ю. Моделирование систем [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений, 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: 09.08.2018).

2. Салмина Н.Ю. Моделирование систем : электронный курс / Н. Ю. Салмина. – Томск ТУСУР, ФДО, 2014. Доступ из личного кабинета студента.

Согласована на портале № 42506

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. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (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
- GPSS (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. 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;

Согласована на портале № 42506

- 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 изме-

Согласована на портале № 42506

рители 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 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 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 рас-

Согласована на портале № 42506

пределенного числа Xi. В каком интервале должно быть сгенерировано число Xi, 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 подчиняется 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. При построении модели объекта в качестве одного из факторов, влияющих на исследуемую характеристику, выбрана температура. Область эксперимента для исследуемого объекта по данному параметру лежит в пределах от 0 до +40 градусов по Цельсию. В одной из точек эксперимента температура устанавливается равной +10 градусов. Чему будет равно кодированное значение выбранного фактора в данной точке?

1) -1;
2) -0.5;
3) 0;
4) +0.5.

15. При построении модели объекта исследователь высказал предположение о линейной зависимости между входными и выходной характеристиками объекта. В этом случае для построения эксперимента используются планы первого порядка. Сколько потребуется вычислить коэффициентов линейного уравнения регрессии в процессе проведения эксперимента, если в модели объекта рассматриваются 4 фактора?

1) 4;
2) 16;
3) 5;
4) 9.

16. Одним из методов уменьшения избыточности при планировании первого порядка является использование дробного факторного эксперимента. Какое число опытов будет содержать план дробного эксперимента, если в модели объекта рассматривается 5 факторов, 2 из которых приравнены к эффектам взаимодействия?

1) 8
2) 16
3) 32
4) 4

17. Исследователь разработал имитационную модель, требующую 2 минуты на один прогон. У него осталось 15000 рублей для оплаты машинного времени, которое стоит 100 рублей в час. Структурная модель его полного факторного эксперимента содержит 4 фактора по 3 уровня каждый. Сколько повторений эксперимента он может допустить?

1) 12
2) 55
3) 7
4) 99

18. Разработанная имитационная модель требует 20 секунд на один прогон. Структурная модель полного факторного эксперимента содержит 3 фактора по 3 уровня и требует 80 повторений эксперимента. В день на исследование можно выделить не более 120 минут машинного времени. Сколько потребуется дней для проведения эксперимента?

1) 12
2) 2

Согласована на портале № 42506

3) 6

4) 8

19. Для получения требуемой точности анализа результатов моделирования исследуемого объекта необходимо провести 40 экспериментов. Машинное время стоит 120 рублей в час. Требуется 1 минута на один прогон модели. Модель содержит 4 фактора по 2 уровня. Сколько денег потребуется исследователю для проведения эксперимента?

1) 2560

2) 240

3) 960

4) 1280

20. Экспериментатором было проведено 36 опытов, на основе которых он построил линейную модель исследуемого процесса. В результате были получены следующие данные: b0=4.5, y0=4.2, S=1.4. Известно, что табличное значение критерия Стьюдента равно 2.02. Можем ли мы сделать вывод об адекватности модели или для этого не хватает информации (если данных достаточно, то определите, адекватна или не адекватна модель)?

1) Не хватает информации: необходимо знать вид функциональной зависимости;

2) Модель адекватна;

3) Не хватает информации: необходимо знать дисперсию;

4) Модель не адекватна.

14.1.2. Экзаменационные тесты

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

1. В чем заключается сущность статистического метода моделирования?

1. Построение некоторого моделирующего алгоритма 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 для обработки статистических данных.

2. Укажите области применения метода статистического моделирования.

1. обработка статистической информации;

2. изучение стохастических систем;

3. решение детерминированных задач;

4. сбор статистических данных для построения аналитической модели.

3. Какое из высказываний верно для следующих характеристик качества генератора случайных чисел: длина периода (P) и длина отрезка апериодичности (L)?

1. P может совпадать с L;

2. P всегда больше L;

3. L всегда больше P;

4. L может быть как больше, так и меньше P.

4. Для улучшения качества последовательности случайных чисел существуют раз-личные методы, в частности, метод возмущений. Какую характеристику генерируемой последовательности «улучшает» данный метод?

1. стохастичность;

2. равномерность;

3. независимость;

4. длину отрезка апериодичности.

5. Для решения каких задач используются критерии согласия?

1. моделирование случайных событий;

2. моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распреде-ления.

Согласована на портале № 42506

3. проверка качества последовательностей случайных чисел;
4. идентификация закона распределения;
5. генерация последовательностей случайных чисел;

6. Что лежит в основе метода нелинейных преобразований?
1. аппроксимация заданной функции распределения равномерным законом;
2. обратное преобразование функции распределения;
3. предельные теоремы теории вероятностей;
4. моделирование дискретных случайных величин с заданным законом распределе-ния.

7. Какие из перечисленных объектов являются объектами языка GPSS?
1. статистическая очередь;
2. гистограмма;
3. устройство;
4. случайная величина;
5. память;
6. симулятор.

8. Какие из перечисленных объектов языка GPSS имитируют единицы оборудова-ния системы?
1. ячейка;
2. память;
3. логический переключатель;
4. переменная;
5. устройство;
6. таблица.

9. Какие из перечисленных объектов языка GPSS являются статистическими объ-ектами?
1. устройство;
2. память;
3. очередь;
4. переменная;
5. ячейка;
6. таблица.

10. Какой из перечисленных СЧА относится к объекту языка «матрица»?
1. QT;
2. LR;
3. N;
4. W;
5. MX;
6. X.

11. Какой из перечисленных СЧА относится к объекту языка «функция»?
1. FT;
2. FN;
3. N;
4. F;
5. LS;
6. X.

12. Какие блоки используются для работы с ячейками?
1. SAVEVALUE;
2. RELEASE;

Согласована на портале № 42506

3. ENTER;
4. INITIAL;
5. TEST;
6. LEAVE.

13. Какой из перечисленных блоков языка имеет режим отказа?
1. TRANSFER;
2. ADVANCE;
3. GATE;
4. TERMINATE;
5. GENERATE;
6. ENTER.

14. Какую функцию выполняет блок TERMINATE?
1. уничтожение транзакта;
2. генерация транзакта;
3. изменение маршрута транзакта;
4. занятие устройства;
5. освобождение устройства;
6. занятие памяти.

15. Как называется характеристика потока, показывающая количество наступивших событий в единицу времени?
1. интенсивность;
2. степень последействия;
3. ординарность;
4. среднее время между наступлением событий;
5. насыщенность.

16. Какие условия должны выполняться, чтобы СМО была марковской?
1. система должна быть стационарной;
2. входной поток должен быть простейшим;
3. входной поток должен быть регулярным;
4. время обслуживания должно быть экспоненциальным;
5. входной поток должен быть однородным.

17. В какой зависимости между собой находятся интенсивность входного потока и время обслуживания?
1. прямо пропорциональны;
2. обратно пропорциональны;
3. равны между собой;
4. не зависят друг от друга.

18. В какой зависимости между собой находятся интенсивность входного потока и время между приходом заявок?
1. прямо пропорциональны;
2. обратно пропорциональны;
3. равны между собой;
4. не зависят друг от друга.

19. Что является элементами матрицы переходов?
1. вероятности состояний;
2. вероятности переходов;
3. время между переходами СМО из одного состояния в другое;

Согласована на портале № 42506

4. моменты времени нахождения системы в различных состояниях.

20. Сеть состоит из трех СМО, которые имеют следующие характеристики: интенсивности прихода заявок равны 3, 0.3 и 1.2 заявки в минуту, интенсивности обслуживания – соответственно 3, 0.5 и 0.8. Количество каналов обслуживания на каждой СМО равно одному. Какие из следующих высказываний верны?

1. сеть стационарна;
2. не стационарна первая СМО;
3. не стационарна вторая СМО;
4. не стационарна третья СМО.

14.1.3. Темы контрольных работ

Моделирование систем

1. От каких факторов зависит степень адекватности модели?
1. от целей моделирования;
2. от имеющихся в наличии ресурсов;
3. от правильной интерпретации результатов;
4. от того, кто будет пользоваться моделью;
5. от правильности исходных предпосылок.

2. Что определяют цели моделирования?
1. количество априорной информации;
2. структуру модели;
3. методы, используемые для построения модели;
4. точность модели;
5. качество модели.

3. Что при моделировании определяют имеющиеся в наличии ресурсы?
1. количество априорной информации;
2. структуру модели;
3. методы, используемые для построения модели;
4. точность модели;
5. качество модели.

4. Дана группа событий A1, A2, A3, A4. Вероятности наступления событий равны 0.1, 0.15, 0.45, 0.35 соответственно. Для моделирования наступления события сгенерировано случайное равномерно распределенное число 0.07. Какое из событий наступило?
1. A1;
2. A2;
3. A3;
4. A4.

5. Что содержится в поле A блока ENTER?
1. имя освобождаемой памяти;
2. имя блока, куда направляется транзакт;
3. число занимаемых единиц памяти;
4. число освобождаемых единиц памяти;
5. имя занимаемой памяти.

6. Что содержится в поле O блока LOGIC?
1. имя памяти;
2. мнемоника состояния памяти;
3. мнемоника состояния логического переключателя;
4. имя логического переключателя;

Согласована на портале № 42506

5. имя логической переменной.

7. Что содержится в поле B блока TRANSFER, если значение поля A пусто?
1. приоритет транзакта;
2. тип перехода;
3. вероятность перехода транзакта;
4. имя блока, куда направляется транзакт;

8. Что содержится в поле A блока TRANSFER?
1. приоритет транзакта;
2. тип перехода;
3. вероятность перехода транзакта;
4. имя блока, куда направляется транзакт;

9. Для чего предназначены блоки QUEUE и DEPART?
1. для организации очереди;
2. для сбора статистики;
3. для работы с устройством;
4. для работы с памятью;

10. Что является основной задачей планирования эксперимента?
1. определение правил проведения эксперимента;
2. получение необходимой информации о системе при ограничениях на ресурсы;
3. минимизация затрат на проведение эксперимента;
4. уменьшение затрат машинного времени.

14.1.4. 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.

Согласована на портале № 42506

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 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 № 42506