МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав кафедрой АОИ, профессор
_____ Ю.П. Ехлаков
___ _____2017 г.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы студентов

(Дисциплина вариативной части)

Уровень основной образовательной программы: магистратура
Направление подготовки магистра: 38.04.05 «Бизнес-информатика»
Магистерская программа: Предпринимательство и организация бизнеса в сфере информационных технологий
Форма обучения: очная
Факультет систем управления (ФСУ)
Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)
Курс 1 Семестр 1, 2

Разработчик
Проф. Н.В. Замятин

2017

Содержание

1. Введение ……..……..…… 3

2. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы……..…….…. .4

3. Темы для самостоятельной подготовки …….…… 7

4. Рекомендуемые учебно-методические материалы .. …… . 10

1. Введение

Преподавание дисциплины «Математическое моделирование» представляет собой систематическое изложение материала по методам моделирования систем и процессов, дает базовые знания, необходимые специалисту направления «Бизнес-информатика» независимо от его специализации. Наряду с изучением методов математического моделирования как единого целого, в курсе рассматриваются основные понятия и наиболее важные характеристики программных и аппаратных компонентов, используемых для моделирования, вопросы нейросетевого, нечеткого и визуального моделирования.

Большой объем знаний по данной теме не позволяет студентам изучать весь материал в рамках аудиторных занятий, поэтому часть материала выносится на самостоятельное изучение. С одной стороны такое обучение позволяет студенту самостоятельно осваивать материал системно и углубленно, а с другой стороны – готовить себя к постоянному обучению, т.е. и после окончания университета.

Данное методическое пособие должно помочь студенту правильно выбрать тему, выделить проблемные места, сформулировать вопросы, по которым можно оценить степень усвоения материала, а также помочь правильно выбрать необходимую литературу для самостоятельного изучения разделов данной дисциплины.

Распределение самостоятельной работы
(всего – 110 часов)

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, час.						ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины					Всего по виду работ		
	1	2	3	4	5			
1. Проработка лекционного материала	4	5	4	4	4	**21**	ОК-2, ОК-3	Тестовый опрос, проверка конспекта,

								мини-лекция
2. Подготовка к практическим занятиям	8	9	12	–	–	**29**		Отчет по ПЗ, доклад-презентация
3. Подготовка к лабораторным работам	–	–	–	18	20	**38**		Отчет по ЛР
4. Подготовка к контрольным работам						**22**		Контрольная работа
Математическое моделирование (определение, классификация и области применения)	5	–	–	–	–	5		
Моделирование в условиях неопределенности. Нечеткие модели	–	–	7	–	–	7		
Нейросетевые модели различных предметных областей	–	–	–	5	5	10		
Итого по 1 семестру (разделы 1–3)	**17**	**14**	**23**	**–**	**–**	**54**		
Итого по 2 семестру (разделы 4, 5)	**–**	**–**	**–**	**27**	**29**	**56**		
Итого по разделу дисциплины	**17**	**14**	**23**	**27**	**29**	**110**		
Подготовка и сдача экзамена						72		Экзамен

2. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов выражается в освоении необходимого объема учебной программы по дисциплине, выработке навыков профессиональной деятельности при изучении вынесенных на самостоятельную работу вопросов. Это выражается в подготовке к лекционным и лабораторным занятиям, подготовке рефератов, выполнении соответствующих заданий. Того минимального времени, которое отведено для изучения в учебном плане, явно недостаточно в связи с большим объемом материала по методам математического моделирования. Поэтому студентам предлагается провести самостоятельное углубленное изучение ряда тем, а результаты его выразить в письменных ответах на вопросы заданий в виде рефератов.

Прежде чем приступить к изложению ответов на вопросы задания, студент на лекциях получает необходимые знания об основных понятиях, терминах, общих вопросах математического моделирования. Эти знания также можно получить в процессе самоподготовки по предлагаемым вопросам к теме по дисциплине.

Самостоятельная подготовка состоит в подборке и изучении предлагаемой учебно-методической литературы, а также использовании дополнительной литературы. В связи с быстрым развитием и появлением новых методов математического моделирования, литература, на которую делаются ссылки, на момент изучения данной дисциплины может устареть. Поэтому при выполнении работы целесообразно использовать интернет-источники.

Темы рефератов, контрольные вопросы, письменные ответы на которые являются основой для оценки результатов самостоятельной работы, определяются текущей темой лекции.

Приветствуется инициативное предложение варианта темы реферата студентом, в рамках перспективного развития программных сред и объектов математического моделирования, например рынка ИКТ.

При непосредственном написании рефератов недопустимо дословное копирование материала из Интернета, а также использование сканирования фрагментов текста из учебников, учебных пособий и брошюр, за исключением отдельных научных и практически положений. В этом случае необходимо сделать ссылку на первоисточник.

При подготовке реферата должны соблюдаться такие требования, как логическая последовательность изложения ответа по каждому вопросу, убедительность аргументации, если она присутствует; краткость, конкретность и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования.

Объем реферата: 10–12 страниц 14 шрифтом.

В тексте необходимо применять научные и технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научной и технической литературе. Не допускается применение для одного и того же понятия без соответствующих пояснений различных научных терминов, близких по смыслу (синонимов) и иностранных слов, сокращений слов, обозначений,

кроме установленных правилами русской орфографии или соответствующими государственными стандартами.

Ответы на вопросы реферата по текущей теме должны быть даны в электронном и в письменном виде. Электронный вариант высылается преподавателю по электронной почте в течении недели после получении текущей темы, письменный вариант приносится на лекцию или контрольную работу. Отсчет страниц (листов) начинается с титульного. Номера страниц (листов) проставляются начиная с введения, в правом верхнем углу. Нумерация страниц текста работы и приложений должна быть сквозной.

Реферат должен включать следующие обязательные структурные части: титульный лист, содержание (оглавление), основная часть ответов по каждому вопросу, список использованной литературы, приложения. Возможна краткая оценка современного состояния исследуемой проблемы (введение) по всем или в отдельности по каждому вопросу задания. Введение располагается после «Содержания».

При наличии затруднений в подборе учебной и нормативной литературы для выполнения задания при изучении отдельных вопросов по дисциплине «Математическое моделирование» студенты могут получить необходимую консультацию на кафедре АОИ (кабинет 429 ФЭТ) в специально определенные для этого дни.

Письменная работа студента, являющаяся основой для оценки результатов его самостоятельной работы, состоит из ответа на контрольные вопросы и решения теста. Она выполняется студентом самостоятельно по каждой теме, определенной рабочей программой; отдельно и лично им предоставляется преподавателю или на кафедру в указанный преподавателем срок, но не позднее 15 дней до экзамена.

Если реферат не зачтен, то с учетом замечаний преподавателя он подлежит доработке и повторной сдаче.

Студенты, не предоставившие письменной работы и не доработавшие ее после замечаний преподавателя, к экзамену или зачету по дисциплине не допускаются.

Письменная работа подписывается лицом ее выполнившим, с указанием фамилии, инициалов, даты и сдается для проверки и рецензирования преподавателю.

3. Темы для самостоятельной подготовки

Темы для самостоятельной работы

1. Теория правдоподобия.
2. Вероятностный вывод.
4. Программные среды математического моделирования.
5. Мультиагентные системы.
6. Естественно-языковые интерфейсы.

Теоретические вопросы для самоподготовки

1. Понятия «модель», «моделирование».

Разработка моделей систем на основе классического и системного подходов (сравнительный анализ).

2. Аналитический и имитационный метод моделирования процессов и систем (краткая характеристика).

3. Основные стадии разработки модели на базе системного подхода: макро- и микропроектирование.

4. Основные характеристики моделей.

5. Классификация видов моделирования по различным признакам.

6. Основные виды обеспечения машинного моделирования (краткая характеристика). Возможности машинного моделирования. Оценка эффективности машинного моделирования.

7. Формальная модель объекта. Закон функционирования системы, способы его задания. Алгоритм функционирования. Статические и динамические модели.

8. Непрерывно-детерминированные модели: краткая характеристика, примеры, возможные приложения.

9. Конечные автоматы: понятие, формальное определение, функционирование. Автоматы Мили и автоматы Мура. Возможные приложения.

10. Способы задания конечных автоматов. Примеры. Синхронные и асинхронные автоматы. Условие однозначности переходов.

11. Вероятностные автоматы: понятие, формальное определение. P-автоматы Мили и Мура. Y- и Z-детерминированные P-автоматы. Возможные приложения.

12. Системы массового обслуживания: основные понятия. Виды СМО. Потоки событий. Простейший поток событий, его характеристики.

13. Формализация Q-схемы: базовые предположения, сети массового обслуживания, параметры и алгоритмы функционирования Q-схемы. Формальное определение.

14. Сети Петри: формальное определение, графическое изображение. Маркированные N-схемы. Функционирование N-схемы.

15. Агрегативный подход. Описание агрегата. Моделирование функционирования агрегата. Понятие об агрегативных системах.

16. Машинное моделирование системы: сущность, цели, требования к модели. Основные этапы моделирования систем (перечислить).

17. Построение концептуальной модели системы и ее формализация: основное назначение этапа, основные подэтапы (краткая характеристика).

18. Алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация: основное назначение этапа, основные подэтапы (краткая характеристика).

19. Принципы построения моделирующих алгоритмов. Формы представления моделирующих алгоритмов.

20. Получение и интерпретация результатов машинного моделирования системы: особенности, критерии оценки, краткая характеристика основных подэтапов.

21. Статистическое моделирование на ЭВМ: сущность, области применения, результаты. Примеры.

22. Квазиравномерное распределение: определение, числовые характеристики. Формирование случайной величины, квазиравномерно распределенной на (0, 1).

23. Основные способы генерации квазиравномерно распределенных случайных чисел. Псевдослучайные числа, примеры алгоритмов их получения. Требования к генератору.

24. Моделирование испытаний (наступление случайного события с заданной вероятностью): процедура и ее обоснование. Обобщение на группу событий: процедура определения исхода испытания по жребию. Ошибка при реализации на ЭВМ.

25. Моделирование совместных испытаний (на примере двух случайных событий с заданными вероятностями): случай независимых и зависимых событий.

26. Формирование возможных значений случайной величины с заданным законом распределения: прямое преобразование (для непрерывных и дискретных случайных величин); использование предельных теорем теории вероятностей.

27. Основная задача планирования машинных экспериментов. Основные понятия теории планирования экспериментов: факторы, их уровни, функция и поверхность реакции, виды факторов, модель планирования.

28.Матрица планирования. Планирование эксперимента для линейного приближения поверхности реакции. Виды планов экспериментов. Правило проведения ДФЭ.

29. Проблемы стратегического планирования (краткая характеристика). Основные этапы стратегического планирования.

30. Основные проблемы, решаемые на этапе тактического планирования (краткая характеристика).

31. Получение статистических оценок искомых характеристик моделируемой системы: оценка вероятности события, оценка закона распределения случайной величины, среднего значения и дисперсии случайной величины, корреляционного момента случайных величин.

32. Основные задачи обработки результатов моделирования, их связь с задачами проверки статистических гипотез.

33. Основные методы анализа результатов моделирования (краткая характеристика).

34. Особенности машинного синтеза. Обработка результатов моделирования при синтезе систем.

35. Языки моделирования. Подходы к разработке ЯИМ. Задание времени в машинной модели. Классификация языков моделирования.

4. Учебно-методические материалы

1. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов. Учебное пособие. Изд-во Лань, 2013 г. 192 с. Электронный ресурс http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862

2. Большаков А.А., Вешнева И.В., Мельников Л.А.,Перова Л.Г. Новые методы математического моделирования динамики и управления формированием компетенций в процессе обучения в вузе, 2014, 250с. Электронный ресурс http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55666.

3. Замятин Н.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование». - Томск : ТУСУР, каф. АОИ, 2017.
Электронный ресурс:
http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/MU_MatModPI_mag2017_file__808_7315.pdf