

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

«15» 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная (ускоренное обучение на базе СПО)

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экз./зачет)
7	4/144	12	12	12	72	Экзамен (36)
Итого	4/144	12	12	12	72	Экзамен (36)

Владимир 20 15

M

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Компьютерное моделирование являются: изучение основных методов и способов защиты информации; современных криптографических алгоритмов; устранение и предотвращения несанкционированного доступа в систему.

Задачами дисциплины являются:

- изучение методов шифрования информации
- изучение методов и способов защиты информации
- изучение современных криптографических алгоритмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к базовой части ОПОП. Изучение дисциплины происходит в 7 семестре и предполагает наличие у обучающихся фундаментальных знаний по информатике, теории чисел, знаний в области фундаментальных математических дисциплин, умение разрабатывать программы, на основе описания алгоритма, которые могут быть получены в рамках курсов «Основы программирования», «Алгебра и теория чисел», «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика». Также необходимо знание основ языка C++, C#, MathLab, MS Excel.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате изучения дисциплины студент должен частично овладеть следующими компетенциями и продемонстрировать следующие результаты образования:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-8	способностью использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (далее - ПО)	<i>Знать:</i> - методы проектирования ПО, этапы жизненного цикла ПО. <i>Уметь:</i> - использовать инструментальные средства для проектирования ПО. <i>Владеть:</i> - методами проектирования и производства ПО и инструментальными средствами создания ПО.
ОПК-11	готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях;	<i>Знать:</i> - общие принципы организации работы над программным продуктом. <i>Уметь:</i> - выбирать, проектировать, разрабатывать и оценивать качество ПО. <i>Владеть:</i> - методиками контроля качества разрабатываемого продукта (тестирование на различных этапах разработки).
ПК-1	готовностью к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем;	<i>Знать:</i> - основные методы системного моделирования; <i>Уметь:</i> - исследовать и проектировать программные

		системы с применением методов системного анализа; <i>Владеть:</i> - методами системного моделирования для проектирования программных систем.
ПК-2	готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях;	<i>Знать:</i> - основные модели информационных технологий <i>Уметь:</i> - использовать основные модели информационных технологий для проектирования и администрирования информационных систем; <i>Владеть:</i> - знаниями моделей информационных технологий и способов их применения для проектирования и администрирования информационных систем.
ПК-3	готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	<i>Знать:</i> - современный математический аппарат, основные методы математического и алгоритмического моделирования. <i>Уметь:</i> - разрабатывать алгоритмы, реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня, описывать основные структуры данных, реализовывать методы анализа и обработки данных, работать в различных средах программирования. <i>Владеть:</i> - методами и технологиями разработки алгоритмов, описания структур данных и других базовых представлений данных, программирования на языке высокого уровня, а также средствами пакетов прикладных программ моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Общие принципы моделирования	7	1-18	2	2	-	-	8	-	- / -	Рейтинг-контроль №1. Защита лабораторных работ
2	Датчики псевдослучайных чисел			4	-	4	-	8	-	4 / 50%	

3	Имитационное моделирование			2	-	4	--	14	-	2 / 50%	Рейтинг-контроль №2. Защита лабораторных работ
4	Системная динамика			2	--	--	--	10		--	
5	Статистическая обработка результатов экспериментов и прогнозирование			2	10	4	--	32		8 / 50%	Рейтинг-контроль №3. Защита лабораторных работ
Итого				12	12	12	-	72		14 / 39%	Экзамен, 36 часов

Тематика лекционных занятий

- Лекция 1. Общие принципы моделирования
- 1.1. Предварительные определения
 - 1.2. Понятие «Модель»
 - 1.3. Требования, предъявляемые к модели. Функции модели
 - 1.4. Классификация моделей
 - 1.5. Примеры моделей
- Лекция 2. Датчики псевдослучайных чисел
- 2.1. Датчики псевдослучайных чисел
 - 2.2. Оценка качества
 - 2.3. Выбор параметров ЛК-генератора
 - 2.4. Проверка генераторов псевдослучайных чисел
 - 2.5. Проверка равномерности распределения элементов последовательности с помощью критерия Колмогорова-Смирнова
 - 2.6. Спектральный тест
- Лекция 3. Имитационное моделирование
- 3.1. Понятие имитационного моделирования
 - 3.2. Преимущества и недостатки имитационного моделирования
 - 3.3. Процесс имитационного моделирования
 - 3.4. Концепция универсальной системы имитационного моделирования
- Лекция 4. Системная динамика
- 4.1. Предпосылки и ограничения
 - 4.2. Системная динамика
 - 4.3. Базовые принципы системной динамики
 - 4.4. Преобразование системно-динамической модели, реализованной в PSC, в код алгоритмического языка высокого уровня
 - 4.5. Концепция объектно-ориентированной системы моделирования
- Лекция 5. Статистическая обработка результатов эксперимента
- 5.1. Обозначения
 - 5.2. Предварительные понятия и определения
 - 5.3. Оценка параметров линейной многофакторной модели
 - 5.4. Построение линейной многофакторной регрессионной модели
 - 5.5. Интерпретация системы
 - 5.6. Прогнозирование неизвестных значений зависимой переменной
 - 5.7. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции
 - 5.8. Модель Хольта-Уинтерса

Тематика лабораторных занятий

1. Датчики псевдослучайных чисел.
2. Моделирование работы аэропорта.
3. Построение многофакторной модели и оценка ее качества.

Тематика практических занятий

1. Построение однофакторных моделей, оценка их параметров и изучение возможности применения в качестве прогнозных.
2. Расчеты параметров многофакторных моделей.
3. Подбор функции тренда для прогнозирования показателей систем.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В данной дисциплине применяются следующие образовательные технологии:

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- метод проектов (разработка и реализация на лабораторных работах основных этапов жизненного цикла проекта – анализ, проектирование, разработка и реализация решения задачи);
- технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки разработанных ими алгоритмов);
- мультимедиа-технологии (проведение лекционных и лабораторных занятий с использованием проекторов и других мультимедийных устройств).
- метод (case-study) студенты получают «проблемные» задания по тематике изучаемого раздела.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль усвоения материала студентами проводится в форме контрольных работ по разделам курса и защиты лабораторных работ, оценки выполнения задач практических занятий.

А. Лабораторные работы

Каждая лабораторная работа проверяется на корректность работы и защищается в форме опроса по сделанной работе.

По каждой лабораторной работе может быть задан по коду программы, например, пояснить назначение фрагмента кода, как реализован алгоритм, обосновать выбор типов данных и подходов к реализации алгоритма.

Остальные вопросы приведены ниже:

1. Датчики псевдослучайных чисел.
 1. Дайте определение понятия «датчик псевдослучайных чисел».
 2. Что такое линейный конгруэнтный генератор?
 3. Каким образом можно определить качество ЛК-генератора?
 4. Перечислите принципы выбора параметров ЛК-генератора.
 5. Что такое период генератора псевдослучайных чисел?
 6. С помощью какого критерия можно проверить равномерность распределения чисел, полученных с помощью ЛК-генератора?
 7. Что такое мощность ЛК-последовательности?
 8. Каким образом можно подобрать параметры генератора с ненулевым аддитивным членом и составным модулем, что бы его период был полным?
 9. Назначение спектрального теста.
2. Моделирование работы аэропорта.
 1. Дайте определение понятия «модель».
 2. Провести сопоставление понятий «модель», «система», «объект».
 3. Какие требования предъявляются к модели?
 4. Какие функции выполняет модель?

5. Перечислите классы моделей и их свойства согласно укрупненной классификации.
6. Назовите классы моделей и их свойства согласно детализированной классификации.
7. Какая модель называется имитационной?
8. Перечислите этапы построения имитационной модели.
9. Что происходит на этапе трансляции модели?
10. К каким последствиям может привести использование неадекватной модели?
11. В чем отличие стратегического и тактического планирования эксперимента?
12. Назовите базовые принципы системной динамики.
13. Приведите структуру простейшей цепи обратной связи.
14. Дайте определение понятиям «уровень» и «темп»?
15. Назовите примеры программных продуктов, применяемых при построении имитационных моделей.
16. Что такое экзогенная переменная?
17. Что такое эндогенная переменная?
18. Как можно представить динамическую модель, основанную на системной динамике, в виде математических соотношений?
19. В чем заключается концепция объектно-ориентированной системы моделирования?
20. Что такое транзакт? Какие действия он может выполнять?
21. Приведите примеры транзактов.
22. Какими характеристиками обладает транзакт?
23. На что влияет приоритет транзакта?
3. Построение многофакторной модели и оценка ее качества.
 1. Дайте определение понятию «многофакторная модель».
 2. Что характеризует остаточная дисперсия?
 3. Назовите назначение коэффициента детерминации?
 4. Каким образом можно оценить параметры многофакторной модели?
 5. Назовите этапы построения многофакторной модели.
 6. В чем заключается отрицательное воздействие коэффициента мультиколлинеарности на результат моделирования?
 7. При выполнении расчетов коэффициентов корреляции коэффициент r_{12} оказался равным 0,8. Какой фактор необходимо исключить из модели?
 8. По каким критериям проводится анализ факторов на статистическую значимость?
 9. Для чего необходимо проверять модель на адекватность?
 10. Что показывает коэффициент эластичности?
 11. Назовите отличия предсказания от прогноза?
 12. Приведите классификацию экстраполяционных методов прогнозирования.
 13. На какие компоненты разбивается ряд при прогнозировании методами разложения ряда?
 14. Влияют ли исходные данные на качество прогноза?
 15. Назовите этапы прогнозирования с помощью методов экстраполяции.
 16. В чем заключается подготовка исходных данных для выполнения прогноза?
 17. В чем заключается критерий Дарбина-Уотсона?
 18. Приведите характеристики модели Хольта-Уинтерса?

Б. Вопросы рейтинг-контроля

Для каждого рейтинг контроля формируются билеты по 5-10 вариантов. Различие задач в исходных данных, уровень заданий аналогичен.

Вопросы для рейтинг-контроля №1.

Задана последовательность значений, сгенерированных некоторым генератором псевдослучайных чисел, требуется установить закон распределения и проверить качество генератора ПСЧ.

Вопросы для рейтинг-контроля №2.

Проанализировать условие задачи и решить путем разработки и использования имитационной модели на языке «Фонд-поток».

Вариант 1. Банк организует кредит на 10 лет для физических лиц на приобретение жилья. Сумма кредита 15 000\$. Предполагается погашение кредита ежегодно равными долями. На остаток кредита на начало года в конце года начисляется процент из расчета 21% годовых независимо от времени внесения очередного платежа. Например, если в начале года остаток составлял 12 000\$, а платеж составил 3 800\$, то переходящий на следующий год долг будет составлять $12\ 000\$ + 12\ 000\$ * 21\% - 3\ 800\$ = 10\ 720\$$. Определить такой размер ежегодного платежа, чтобы в течение 10 лет кредит был полностью погашен.

Вариант 2. Физическое лицо размещает пятилетний вклад в банке под 9% годовых. Проценты начисляются в конце года. Схема начисления: сложные проценты, т.е. начисленный процент увеличивает размер вклада. Вкладчик не имеет права без расторжения договора осуществлять операции, изменяющие размер вклада. Определите такой размер вклада, чтобы по окончании договора вкладчик получил 70 000 руб.

Вариант 3. Банк организует кредит на 10 лет для физических лиц на приобретение жилья. Сумма кредита 15 000\$. Предполагается ежегодное погашение кредита ежегодно по следующей схеме. В первом году выплачивается x долларов. Во втором году размер платежа равен $x * 0,91$, в третьем году $x * 0,82$ и т.д. На остаток кредита на начало года в конце года начисляется процент из расчета 21% годовых независимо от времени внесения очередного платежа. Например, если в начале года остаток составлял 12 000\$, а платеж составил 3 800\$, то переходящий на следующий год долг будет составлять $12\ 000\$ + 12\ 000\$ * 21\% - 3\ 800\$ = 10\ 720\$$. Определить такой размер первого платежа x , чтобы в течение 10 лет кредит был полностью погашен.

Вариант 4. Физическое лицо размещает пятилетний вклад в банке под 11% годовых. Проценты начисляются в конце года. Схема начисления: простые проценты, т.е. начисленный процент не увеличивает размер вклада и перечисляется на отдельный счет. Вкладчик не имеет права без расторжения договора осуществлять операции, изменяющие размер вклада. Определите такой размер вклада, чтобы по окончании договора вкладчик получил 80 000 руб.

Вариант 5. Банк организует кредит на 10 лет для физических лиц на приобретение жилья. Сумма кредита 15 000\$. Предполагается ежегодное погашение кредита ежегодно по следующей схеме. В первом году выплачивается x_1 долларов. Во втором году размер платежа равен $x_2 = x_1 * 0,9$, в третьем году $x_3 = x_2 * 0,9$ и т.д. На остаток кредита на начало года в конце года начисляется процент из расчета 21% годовых независимо от времени внесения очередного платежа. Например, если в начале года остаток составлял 12 000\$, а платеж составил 3 800\$, то переходящий на следующий год долг будет составлять $12\ 000\$ + 12\ 000\$ * 21\% - 3\ 800\$ = 10\ 720\$$. Определить такой размер первого платежа x_1 , чтобы в течение 10 лет кредит был полностью погашен.

Вопросы для рейтинг-контроля №3.

Анализируется прибыль предприятия y в зависимости от расходов на рекламу x . Получены данные за 8 лет. Исходные данные:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
2	4	6	8	10	12	14	16

y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8
----	----	----	----	----	----	----	----

6	20	28	42	38	30	25	8
---	----	----	----	----	----	----	---

- a) Оценить по МНК коэффициенты b_0, b_1 линейной регрессии $y = b_0 + b_1 \cdot x$.
- б) Оценить качество построенной линейной регрессии (Найти $S, S_{b_0}, S_{b_1}, t_{b_0}, t_{b_1}, R^2, DW$).
- в) Оценить по МНК коэффициенты b_0, b_1, b_2 квадратичной регрессии $y = b_0 + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2$, перейдя к модели множественной линейной регрессии $x_1 = x, x_2 = x^2$.
- г) Оценить качество построенной квадратичной регрессии (Найти $S, S_{b_0}, S_{b_1}, S_{b_2}, R^2, DW$).
- д) Сравнить две модели: линейную и квадратичную, сделать выводы.

В. Вопросы к экзамену

1. Дайте определение понятия «модель».
2. Провести сопоставление понятий «модель», «система», «объект».
3. Какие требования предъявляются к модели?
4. Какие функции выполняет модель?
5. Перечислите классы моделей и их свойства согласно укрупненной классификации.
6. Назовите классы моделей и их свойства согласно детализированной классификации.
7. Какая модель называется имитационной?
8. Перечислите этапы построения имитационной модели.
9. Что происходит на этапе трансляции модели?
10. К каким последствиям может привести использование неадекватной модели?
11. В чем отличие стратегического и тактического планирования эксперимента?
12. На каких принципах строится концепция УСИМ?
13. Какие операции должна выполнять УСИМ?
14. Назовите этапы имитационного моделирования согласно концепции УСИМ.
15. Дайте определение понятия «датчик псевдослучайных чисел».
16. Что такое линейный конгруэнтный генератор?
17. Каким образом можно определить качество ЛК-генератора?
18. Перечислите принципы выбора параметров ЛК-генератора.
19. Что такое период генератора псевдослучайных чисел?
20. С помощью какого критерия можно проверить равномерность распределения чисел, полученных с помощью ЛК-генератора?
21. Что такое мощность ЛК-последовательности?
22. Каким образом можно подобрать параметры генератора с ненулевым аддитивным членом и составным модулем, что бы его период был полным?
23. Назначение спектрального теста.
24. Назовите базовые принципы системной динамики.
25. Приведите структуру простейшей цепи обратной связи.
26. Дайте определение понятиям «уровень» и «темп»?
27. Назовите примеры программных продуктов, применяемых при построении имитационных моделей.
28. Что такое экзогенная переменная?
29. Что такое эндогенная переменная?
30. Как можно представить динамическую модель, основанную на системной динамике, в виде математических соотношений?

31. В чем заключается концепция объектно-ориентированной системы моделирования?
32. Что такое транзакт? Какие действия он может выполнять?
33. Приведите примеры транзактов.
34. Какими характеристиками обладает транзакт?
35. На что влияет приоритет транзакта?
36. Что представляет собой узел графа сети в концепции ООСМ?
37. Какие этапы необходимо пройти при проведении машинных экспериментов с моделью?
38. Дайте определение понятию «многофакторная модель».
39. Что характеризует остаточная дисперсия?
40. Назовите назначение коэффициента детерминации?
41. Каким образом можно оценить параметры многофакторной модели?
42. Назовите этапы построения многофакторной модели.
43. В чем заключается отрицательное воздействие коэффициента мультиколлинеарности на результат моделирования?
44. При выполнении расчетов коэффициентов корреляции коэффициент r_{12} оказался равным 0,8. Какой фактор необходимо исключить из модели?
45. По каким критериям проводится анализ факторов на статистическую значимость?
46. Для чего необходимо проверять модель на адекватность?
47. Что показывает коэффициент эластичности?
48. Назовите отличия предсказания от прогноза?
49. Приведите классификацию экстраполяционных методов прогнозирования.
50. На какие компоненты разбивается ряд при прогнозировании методами разложения ряда?
51. Влияют ли исходные данные на качество прогноза?
52. Назовите этапы прогнозирования с помощью методов экстраполяции.
53. В чем заключается подготовка исходных данных для выполнения прогноза?
54. В чем заключается критерий Дарбина-Уотсона?
55. Приведите характеристики модели Хольта-Уинтерса?

Г. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине представлена в нескольких видах:

- А) изучение теоретического материала для подготовки к рейтингу и экзамену (литературные источники);
 - Б) написание доклада на одну из тем и выступление в рамках практических занятий.
 - В) разработка программ и подготовка отчетных материалов по результатам выполнения лабораторных работ и подготовка к защите лабораторных работ.
- Порядок выполнения самостоятельной работы следующий: все задания вида А проверяются в процессе сдачи зачета; задания группы Б предусматривают написание доклада на предложенную тему и его представление в рамках практических занятий. Задания группы В предусматривают несколько уровней оценки: (оптимизация программного кода, интерфейс программы (консольное или оконное приложение), уровень владения языком программирования). Все перечисленные параметры заданий группы В учитываются в качестве допуска к сдаче экзамена и оцениваются в виде бонусных баллов в итоговом рейтинге обучающегося.

Перечень тем докладов:

1. Управление проектами. Использование методов сетевого планирования и управления. Имитационное моделирование проектов в СИМ Арена 9.0.
2. Методы календарного производственного планирования.
3. Обслуживающие системы (ОС) конвейерного типа (одинаковые маршруты)

4. Последовательные ОС с произвольными маршрутами (одинаковые длительности обслуживания).
5. Последовательные ОС с произвольными маршрутами (различные длительности обслуживания).
6. Последовательные ОС с нефиксированными маршрутами (одинаковые длительности обслуживания).
7. Параллельные ОС с критериями равномерной загрузки приборов и максимального быстродействия.
8. Средства имитационного моделирования технологических процессов (ТП) на предприятии.
9. Моделирование ТП в СИМ Арена.
10. Моделирование ТП в GPSS World.
11. Методы и модели объемного планирования производства в стохастической постановке.
12. Спрос – случайная величина.
13. Цены на сырье – случайная величина.
14. Прибыль – случайная величина.
15. Методы и модели управления оборотным капиталом фирмы.
16. Оптимизация управления свободными средствами с помощью безрисковых инструментов (депозитов, кредитов),
17. Оптимизация управления свободными средствами с помощью опционов и фьючерсов.
18. Модели транспортной логистики.
19. Модели оптимального выбора поставщиков и управления поставками (с учетом транспортных издержек, оптовых скидок и цен).
20. Имитационное моделирование процесса снабжения предприятия (средствами СИМ Арена или GPSS World).
21. Модели управления запасами.
22. Многопродуктовые оптимизационные модели управления запасами (сырья и материалов) на предприятии.
23. Имитационное моделирование управления складом (запасами готовой продукции) предприятия.
24. Методы прогнозирования цен и спроса на продукцию фирмы.
25. Модели и методы формирования оптимальных портфелей ценных бумаг.
26. Методы и модели формирования инвестиционных портфелей.
27. Методы оптимизации в управлении торговыми предприятиями.
28. Оптимизация выбора поставщиков.
29. Оптимизация ассортимента.
30. Оптимизация ценовой политики.
31. Методы имитационного моделирования дискретных процессов на основе теории массового обслуживания.
32. Моделирование последовательно-параллельных ОС с очередями и приоритетами средствами GPSS World.
33. Моделирование последовательно-параллельных ОС с очередями и приоритетами средствами СИМ Арена.
34. Агентное имитационное моделирование сетей массового обслуживания.
35. Анализ адекватности имитационной модели сети массового обслуживания.
36. Использование имитационного моделирования для анализа сетей массового обслуживания.
37. Применение имитационного моделирования в контексте задачи анализа сетей массового обслуживания.
38. Реализация обслуживания запросов сервером в имитационной модели.

39. Имитационная модель проведения ремонта и технического обслуживания базовых станций телекоммуникационной компании.
40. Имитационная модель процесса обслуживания вызовов.
41. Имитационная модель процесса обслуживания вызовов системы управления услугами.
42. Имитационное моделирование процесса обслуживания в многоканальных СМО.
43. Имитационное моделирование работы системы распределения нагрузки в случае отказа одного из каналов обслуживания.
44. Имитационная модель выбора параметров распределенной системы обслуживания
45. Имитационная модель обслуживания вызовов в СМО.
46. Имитационное моделирование узла ККС как СМО в условиях нестационарного потока заявок на обслуживание.
47. Построение имитационной модели обслуживания потоков транспортных средств.
48. Экспериментальная проверка алгоритмов управления качеством обслуживания на имитационной модели
49. Анализ теории массового обслуживания.
50. Имитационная модель процессов обслуживания потоков автотранспортных средств на автозаправочной станции.
51. Имитационное моделирование процессов обслуживания в СМО.
52. Оптимизация состава транспортного парка в условиях частых поломок с помощью замкнутых сетей массового обслуживания.
53. Статистические и имитационные модели синтеза распределенной системы обслуживания.
54. Моделирование динамики многопродуктового склада.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Мамонова В.Г. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мамонова В.Г., Ганелина Н.Д., Мамонова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 43 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44963>.— ЭБС «IPRbooks», доступ из сети университета.
2. Сулейманов Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сулейманов Р.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 381 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.— ЭБС «IPRbooks», доступ из сети университета.
3. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.— ЭБС «IPRbooks», доступ из сети университета.

б) дополнительная литература:

- 1) Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100>.— ЭБС «IPRbooks», доступ из сети университета.
2. Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Снетков Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2008.— 228 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10670>.— ЭБС «IPRbooks», доступ из сети университета.

3. Цисарь И.Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики [Электронный ресурс]/ Цисарь И.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 252 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8705>.— ЭБС «IPRbooks, доступ из сети университета.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются следующие средства: проектор, наборы слайдов по учебной тематике, компьютерные классы с установленным ПО: VS 2012, 2013, 2015, MS Office 2007 и выше, MathLAB, мультимедийные аудитории.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочую программу составил ст. преподаватель кафедры ФиПМ Павлова О.Н.,
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) ген. директор ООО "РС Сервис"
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 11А от 17.04.15 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Протокол № 11А от 17.04.15 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____