

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение современных методов анализа структуры и динамических характеристик технической системы для выбора путей совершенствования или вариантов рациональной деятельности. Непосредственная цель преподавания дисциплины – изучение технической системы на основе метода структурного анализа с применением современных систем имитационного моделирования в интересах интенсификации бизнес-процессов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистр приобретает навыки имитации временной, пространственной и финансовой динамики моделируемых объектов и процессов, а также методов анализа технической системы.

Важная роль отводится алгоритмизации, программированию, умению работать со структурированными данными и т.п. Изучение этих вопросов органично сочетается с более общими, в том числе мировоззренческими вопросами, поскольку формирование информационного мировоззрения является необходимым элементом подготовки специалиста в эпоху перехода к информационному обществу. Умение формализовать свои процедурные профессиональные знания самостоятельно без помощи профессиональных программистов или инженеров при изучении экономических систем. В связи с этим программа предусматривает приобретение навыков работы в системе имитационного моделирования GPSS, а также моделирования и управления технологическими процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические основы моделирования систем управления качеством» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математические основы моделирования систем управления качеством» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-7 - способностью идентифицировать основные процессы и

участвовать в разработке их рабочих моделей

ПК-2 - способностью прогнозировать динамику, тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, их систем, пользоваться для этого формализованными моделями, методами

ПК-8 - способностью разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-6	Знать - методы проведения научно-исследовательских работ, необходимых для решения инженерных, аналитических и управленческих задач в области управления качеством знать современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов
	Уметь - применять современные методики экспериментальных исследований; оценивать и представлять результаты выполненной работы
	Владеть - навыками оценки и представления полученных результатов; - современными методами проведения исследований
ОПК-7	Знать - методы идентификации основных процессов и их рабочие модели.
	Уметь - применять в практической деятельности методы идентификации основных процессов и их рабочие модели.
	Владеть - практическими навыками применения методов идентификации основных процессов и их рабочих моделей.
ПК-2	Знать - методы прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованные модели объекта, процесса
	Уметь - применять в практической деятельности методы прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованные модели объекта, процесса.
	Владеть

	- практическими приемами применения методов прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованных моделей объекта, процесса.
ПК-8	Знать - методы определения практической значимости полученных результатов
	Уметь - разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований
	Владеть - навыками разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов исследований

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические основы моделирования систем управления качеством» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	44	44
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	100	100
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Имитационные модели систем массового обслуживания при управлении качеством	Роль моделирования в анализе технических и экономических объектов. Понятие модели объекта. Классификация моделей. Статистические и динамические модели. Математические и имитационные модели. Имитационное моделирование на ЭВМ. Понятие обслуживающего прибора и заявки на	2	9	25	36

		обслуживание в системе. Техническая система, как объект массового обслуживания. Назначение имитационных моделей систем массового обслуживания				
2	Структурный анализ технической системы как этап построения модели. Моделирование случайных процессов	Определение структурного анализа. Структурный анализ как этап проектирования информационно-управляющей системы. Принципы структурного анализа. Принцип иерархической декомпозиции процессов. Элементарные процессы. Диаграммы детализации процессов. Случайные характеристики систем массового обслуживания. Выбор закона распределения случайной характеристики. Равномерный, нормальный, экспоненциальный и бета – законы. Влияние случайных процессов на задержку в очередях. Формула Поллачека-Хинчина.	2	9	25	36
3	Основные средства моделирования в системе GPSS	Граф модели. Состав модели: узлы и транзакты. Модельные события. Основные типы узлов модели: генератор, сервер, очередь, терминатор. Параметры узлов. Обслуживание с приоритетами. Графические результаты моделирования. Динамика задержек в очереди. Динамика потока в терминаторе. Модель определения варианта ТО станков. Имитация процессов обработки документа и устранение неисправности в компьютере. Моделирование обслуживания с приоритетами. Настройка переменных параметров обслуживающего прибора. Моделирование ветвлений.	2	9	25	36
4	Моделирование бизнес-процесса производственной фирмы. Решение задачи минимизации производственных затрат производственной фирмы средствами имитационного моделирования	Структурная схема бизнес-процесса. Взаимосвязь потоков заказов и потоков отказов технических систем. Ее отображение на схеме имитационной модели. Моделирование ТО. Моделирование ремонта техники. Моделирование процесса испытаний новой технической системы. Прогноз показателей деятельности фирмы. Моделирование параллельных и порожденных процессов Постановка задачи. Статьи дневных затрат производственной фирмы. Поверхность дневных расходов. Коэффициент загрузки производственного цеха. Схема имитационной модели предприятия. Понятие замкнутой модели. Зарядка замкнутой модели. Решение задачи аналитическим способом. Погрешность аналитического решения	2	9	25	36
Итого			8	36	100	144

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	1	Исследование эффективности технического обслуживания оборудования цеха	8
2	2	Моделирование многоканальных устройств массового обслуживания	8
3	3	Коррекция моделей на основе анализа и трактовки результатов моделирования.	8

		Модель роботизированной ГПС (гибкой производственной системы)	
4	4	Моделирование производственных систем. Отсеивающий эксперимент для моделирования работы компьютерной сети	12

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 1 семестре для очной формы обучения.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ЦЕХА

Цель задания: средствами языка GPSS моделировать работу участка цеха, состоящего из нескольких станков и обрабатывающего два потока деталей различного типа.

Маршруты обработки деталей двух типов представлены в табл. 1 (распределение выполняемых операций по станкам А1, А2 и А3). Операции 1–3 и выполняются над деталями первого типа, а операции 4–6 – над деталями второго типа. Интервалы времени между поступлениями деталей и времена выполнения операций распределены равномерно. Информация о времени поступления и выполнения операций задано в табл. 2 и 3.

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить имитационную модель производственного участка средствами системы GPSS World.

2. Провести имитационный эксперимент, выявить основные характеристики процесса средствами GPSS. Определить для рабочего дня (8 часов) и рабочей недели (5 дней при односменном режиме) среднюю загрузку каждого станка, среднее время обработки деталей каждого типа, какова длина очередей на обработку для станков, какой размер склада необходим для данного потока деталей.

3. Предложить способы модификации участка цеха с целью повышения эффективности его работы (повышение производительности, улучшение использования оборудования).

4. Создать отчеты по результатам имитационного эксперимента в формате Word.

Таблица 1

Распределение операций по станкам

Вариант	Операция					
	1	2	3	4	5	6

0	A1	A2	A3	A1	A3	A2
1	A1	A2	A3	A3	A2	A1
2	A1	A2	A3	A3	A1	A2
3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
4	A1	A2	A3	A2	A1	A3
5	A1	A2	A3	A2	A3	A1
6	A2	A1	A3	A1	A2	A3
7	A2	A1	A3	A1	A3	A2
8	A2	A1	A3	A2	A1	A3
9	A2	A1	A3	A2	A3	A1
10	A2	A1	A3	A3	A1	A2
11	A2	A1	A3	A3	A2	A3
12	A3	A1	A3	A1	A2	A3
13	A1	A2	A1	A2	A3	A2
14	A2	A3	A1	A1	A2	A3
15	A2	A1	A2	A3	A1	A3

Таблица 2

Входные временные характеристики, мин

Вариант	Интервалы времени поступления деталей	
	первого типа	второго типа
0	30 ± 5	20 ± 5
1	25 ± 4	25 ± 6
2	20 ± 3	30 ± 7
3	15 ± 5	35 ± 8
4	10 ± 4	20 ± 5
5	30 ± 5	10 ± 3
6	15 ± 4	15 ± 6
7	30 ± 10	15 ± 3
8	20 ± 5	20 ± 5
9	25 ± 4	10 ± 3
10	45 ± 5	15 ± 5
11	20 ± 4	15 ± 3
12	10 ± 3	15 ± 5
13	30 ± 10	15 ± 5
14	10 ± 4	15 ± 6
15	25 ± 4	15 ± 3

Таблица 3

Временные характеристики операций, мин

Вариант	Интервалы времени выполнения операции					
	1	2	3	4	5	6
0	5 ± 2	20 ± 4	10 ± 3	7 ± 3	15 ± 5	15 ± 5
1	20 ± 4	5 ± 2	15 ± 5	15 ± 5	7 ± 3	10 ± 3
2	10 ± 3	15 ± 5	5 ± 2	20 ± 4	10 ± 3	7 ± 3
3	18 ± 3	10 ± 3	12 ± 5	20 ± 4	25 ± 8	12 ± 4
4	12 ± 5	15 ± 5	18 ± 3	10 ± 3	5 ± 2	20 ± 4

5	15 ± 5	20 ± 4	10 ± 3	18 ± 3	12 ± 5	20 ± 4
6	10 ± 3	25 ± 8	5 ± 2	15 ± 5	18 ± 3	15 ± 5
7	15 ± 5	12 ± 5	20 ± 4	5 ± 2	10 ± 3	18 ± 3
8	20 ± 4	18 ± 3	10 ± 3	7 ± 3	15 ± 5	25 ± 8
9	10 ± 3	15 ± 5	10 ± 3	12 ± 5	5 ± 2	20 ± 4
10	25 ± 8	5 ± 2	12 ± 5	7 ± 3	10 ± 3	15 ± 5
11	20 ± 4	10 ± 3	15 ± 5	5 ± 2	12 ± 5	25 ± 8
12	12 ± 5	20 ± 4	25 ± 8	15 ± 5	5 ± 2	10 ± 3
13	20 ± 4	15 ± 5	12 ± 5	10 ± 3	12 ± 5	15 ± 5
14	10 ± 3	10 ± 3	18 ± 3	15 ± 5	5 ± 2	20 ± 4
15	12 ± 5	20 ± 4	5 ± 2	7 ± 3	10 ± 3	20 ± 4

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Таблица 4

Таблица определений для примера

Элементы GPSS	Назначение
Транзакты: 1-й сегмент модели 2-й сегмент модели 3-й сегмент модели	Детали: первого типа второго типа Таймер
Станки: A1 A2 A3	Выполнение: операций 1 и 4 операций 2 и 6 операции 3 и 5
Очереди: AA1 AA2 AA3	Общая очередь: к станку A1 к станку A2 к станку A3

Примечание. Единица времени в модели – 1 мин.

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ НА GPSS

```

GENERATE 30,5 1-й сегмент модели
QUEUE AA1
SEIZE A1
DEPART AA1
ADVANCE 5,2
RELEASE A1
QUEUE AA2
SEIZE A2
DEPART AA2
ADVANCE 20,4
RELEASE A2
QUEUE AA3
SEIZE A3
DEPART AA3
ADVANCE 10,3

```

```

RELEASE    A3
TERMINATE
GENERATE   20,5    2-й сегмент модели
QUEUE     AA1
SEIZE     AI
DEPART    AA1
ADVANCE   7,3
RELEASE   AI
QUEUE     AA3
SEIZE     A3
DEPART    AA3
ADVANCE   15,5
RELEASE   A3
QUEUE     AA2
SEIZE     A2
DEPART    AA2
ADVANCE   15,5
RELEASE   A2
TERMINATE
GENERATE   480    3-й сегмент модели (таймер)
TERMINATE  1

```

В данном примере таймер настроен на выполнение моделирования в течение 8-часового рабочего дня. Для выполнения моделирования в течение 5 дней таймер должен быть откорректирован.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Из информации, содержащейся в листинге выходного отчета, можно сформировать следующие таблицы.

Таблица 5

Средняя загрузка станков, %

Станок	В течение 8 часов	В течение 5 рабочих дней
A1	48	52
A2	92	98
A3	88	96

Таблица 6

Максимальная длина очередей к станкам

Станок	В течение 8 часов	В течение 5 рабочих дней
A1	1	1
A2	12	59
A3	2	3

Таблица 7

Среднее время обработки деталей на станках, мин

Станок	В течение 8 часов	В течение 5 рабочих дней
A1	5.9	6.31
A2	16.33	16.99
A3	12.38	13.18

Общее число обработанных деталей в течение 8 часов равно 40, в течение рабочей недели – 142. Эти данные могут служить основанием для расчета необходимого размера склада готовой продукции. Из результатов моделирования можно сделать вывод, что первый станок А1 загружен на 50 %. Перегружен станок А2 (об этом говорит средний процент использования 98 % и длина очереди – 59). Станок А3 загружен оптимально.

Для повышения эффективности работы этого участка цеха при данном потоке деталей можно использовать два станка А2. Для проверки такого предположения надо внести в программу модели изменения.

A2 STORAGE 2

2-й станок моделируется
как накопитель

```

GENERATE 30,5
QUEUE AA1
SEIZE AI
DEPART AA1
ADVANCE 5,2
RELEASE AI
QUEUE AA2
ENTER A2
DEPART AA2
ADVANCE 20,4
LEAVE A2
QUEUE AA3
SEIZE A3
DEPART AA3
ADVANCE 10,3
RELEASE A3
TERMINATE
GENERATE 20,5
QUEUE AA1
SEIZE AI
DEPART AA1
ADVANCE 7,3
RELEASE AI
QUEUE AA3
SEIZE A3
DEPART AA3
ADVANCE 15,5
RELEASE A3
QUEUE AA2
ENTER A2
DEPART AA2
ADVANCE 15,5

```

LEAVE A2
 TERMINATE
 GENERATE 2400
 TERMINATE 1

По результатам данного варианта моделирования можно сделать вывод: использование двух станков А2 позволило ликвидировать очередь к данному станку, снизив среднюю загрузку станков А2 до 67 % (чего и следовало ожидать). Но при этом перераспределилась нагрузка на станок А3: при средней нагрузке в 99 % максимальная очередь на обработку станком А3 возросла до 16. Можно продолжить моделирование с целью определения рациональной структуры участка цеха при заданном потоке деталей.

Если структуру цеха менять нельзя, то, используя язык моделирования GPSS, можно подобрать такой поток деталей, который давал бы возможность рационально загружать имеющееся оборудование.

3. Провести факторный эксперимент.
4. Провести оптимизирующий эксперимент.
5. Сделать выводы и рекомендации.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-6	Знать - методы проведения научно-исследовательских работ, необходимых для решения инженерных, аналитических и управленческих задач в области управления качеством знать современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - применять современные методики экспериментальных исследований; оценивать и представлять результаты	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	выполненной работы			
	Владеть - навыками оценки и представления полученных результатов; - современными методами проведения исследований	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знать - методы идентификации основных процессов и их рабочие модели.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - применять в практической деятельности методы идентификации основных процессов и их рабочие модели.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - практическими навыками применения методов идентификации основных процессов и их рабочих моделей.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать - методы прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованные модели объекта, процесса	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - применять в практической деятельности методы прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованные модели объекта, процесса.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - практическими приемами применения методов прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованных моделей объекта, процесса.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать - методы определения практической значимости полученных результатов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - разрабатывать рекомендации по	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	практическому использованию полученных результатов исследований	вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	рабочих программах	в рабочих программах
	Владеть - навыками разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов исследований	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-6	Знать - методы проведения научно-исследовательских работ, необходимых для решения инженерных, аналитических и управленческих задач в области управления качеством знать современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - применять современные методики экспериментальных исследований; оценивать и представлять результаты выполненной работы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками оценки и представления полученных результатов; - современными методами проведения исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-7	Знать - методы идентификации основных процессов и их рабочие модели.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - применять в практической деятельности методы идентификации основных процессов и их рабочие модели.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - практическими навыками применения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	методов идентификации основных процессов и их рабочих моделей.		большинстве задач	
ПК-2	Знать - методы прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованные модели объекта, процесса	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - применять в практической деятельности методы прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованные модели объекта, процесса.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - практическими приемами применения методов прогнозирования динамики и тенденции развития объекта, процесса, формализованных моделей объекта, процесса.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	Знать - методы определения практической значимости полученных результатов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1) Что такое техническая система? Зачем её моделировать?
- 2) Что такое системный подход к моделированию?
- 3) Какие этапы имитационного моделирования связаны с программированием?
- 4) В чём отличительные особенности событийного подхода к описанию моделей?
- 5) Какие средства используются для обработки результатов эксперимента?
- 6) Что такое базовый датчик? Какие требования к нему предъявляются?
- 7) Когда метод отбраковки лучше метода обратной функции?
- 8) Когда целесообразно преобразовывать координаты при построении датчиков случайных величин?
- 9) Основные методы генерации случайных графов.
- 10) Какие свойства генераторов случайных графов гарантирует метод допустимого выбора?
- 11) В чём разница между синхронным и асинхронным автоматом?
- 12) Зачем нужны графы событий?
- 13) Чем хорошо (и хорошо ли) иерархическое описание сложных систем?
- 14) Какие функции возлагаются на современные средства имитационного моделирования?
- 15) Когда процессный подход к описанию модели лучше событийного, а когда наоборот?
- 16) Чем отличаются проблемно-ориентированные средства от универсальных и когда их применение нецелесообразно?
- 17) Основные методы продвижения модельного времени.
- 18) Обработка одновременных событий.
- 19) Какие процессы характерны для деятельности малой производственной фирмы (мелкооптового склада, торгового предприятия...)?
- 20) Какие цели стоят при моделировании малой производственной фирмы (мелкооптового склада, торгового предприятия...)?
- 21) Моделирование как метод научного исследования.
- 22) Этапы имитационного моделирования.
- 23) Имитационный эксперимент и имитационная оптимизация.
- 24) Базовый датчик: Методы, критерии качества.
- 25) Генерация непрерывных случайных величин.
- 26) Генерация дискретных случайных величин. Выборки с возвращением и без возвращения.
- 27) Основные методы генерации случайных графов.
- 28) Метод допустимого выбора в генерации случайных графов с заданными свойствами.
- 29) Генерация случайных процессов с заданными маргинальным распределением и АКФ.
- 30) Клеточные автоматы (КА). Определение. Синхронные и

асинхронные КА.

31) Графы событий. Определение. Использование графа событий для определения минимального набора переменных состояния и определения минимального набора предварительно запланированных событий. Редукция графа событий. Технология написания программ с использованием графа событий.

32) Агрегированные системы. Определение. Кусочно-линейные агрегаты. Иерархическое моделирование агрегированных систем.

33) DEVS-формализм. Компонент DEVS. Генерические компоненты DEVS. Мультикомпоненты DEVS. Иерархическое описание и исполнение моделей. Параллельные DEVS.

34) Система моделирования GPSS Word. Назначение и особенности.

35) Основные методы продвижения модельного времени.

36) Императивное и интеррогативное управление событиями.

37) Способы организации календаря событий.

38) Функции монитора событий.

39) Обработка одновременных событий.

40) Цели и задачи моделирования малой производственной фирмы (мелкооптового склада, торгового предприятия...)?

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачёт» ставится в случае, если студент набрал от 0 до 10 баллов.

2. Оценка «Зачёт» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Имитационные модели систем массового обслуживания при управлении качеством	ОПК-6, ОПК-7, ПК -2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Структурный анализ технической системы как этап построения модели. Моделирование случайных процессов	ОПК-6, ОПК-7, ПК -2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

3	Основные средства моделирования в системе GPSS	ОПК-6, ОПК-7, ПК -2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Моделирование бизнес-процесса производственной фирмы. Решение задачи минимизации производственных затрат производственной фирмы средствами имитационного моделирования	ОПК-6, ОПК-7, ПК -2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Белоусов В.Е. Имитационное моделирование технических систем [Текст]/С.А. Баркалов, В.Е.Белоусов, П.А. Головинский//Учебное пособие. ООО Научная книга. - Воронеж, 2010.- 430 с.

2. Аверченков В.И. Математические основы моделирования систем управления качеством: Аверченков В.И. Основы математического

моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон.текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Белоусов В.Е. Математические основы моделирования систем управления качеством. Методические указания по выполнению курсовой работы [Электронный ресурс]// В.Е.Белоусов. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. -Воронеж, 2014.- 42 с.

Дополнительная литература:

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов -М.: Высшая школа, 2001 г. –343 с.

2. Ефимов В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции / В.В. Ефимов, Т.В. Барт. – М.: КНОРУС, 2006. -136с.

3. Средства и методы управления качеством : Учебное пособие / Чернышёва Е. В. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 193 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. <http://cmcmsu.no-ip.info/1course/random.generators.algs.htm>.

2. <http://www.intuit.ru>. Курсы Интернет университета информационных технологий.

3. <http://stratum.pstu.ac.ru/> Моделирование технических систем. Курс лекций.

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Укажите материально-техническую базу

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математические основы моделирования систем управления качеством» читаются лекции, проводятся лабораторные работы,

выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.