

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

Директор института экономики,
менеджмента и информационных
технологий

_____ **С.А. Баркалов**
«__» _____ **2015 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теория массового обслуживания в менеджменте»

Направление подготовки (специальность) 38.03.02 – «Менеджмент»

Профиль (Специализация) – нет

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Нормативный срок обучения – 4 года/5 лет

Форма обучения – очная/заочная

Автор программы: к. техн. наук _____ **В.Л. Порядина**

Программа обсуждена на заседании кафедры управления строительством

«__» _____ 2015 года Протокол № _____

Зав. кафедрой д.т.н., проф. _____ **С.А. Баркалов**

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения курса «Теория массового обслуживания» является формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний и практических навыков моделирования с помощью ЭВМ систем массового обслуживания и анализа операционных характеристик СМО, а также обучение студентов современным программным средствам для проектирования и разработки моделей систем массового обслуживания. В ходе изучения курса должно сформироваться представление о методах анализа систем массового обслуживания, создания их моделей, анализа полученных характеристик СМО по результатам использования модели.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство студентов с современным состоянием и перспективами развития теории массового обслуживания при моделировании экономических систем;
- изучение свойств простейшего потока;
- изучение одноканальной системы массового обслуживания;
- изучение многоканальной системы массового обслуживания;
- изучение дисциплины очереди;
- изучение уравнений Колмогорова;
- моделирование состояния элементарной производственной системы;
- финальные состояния элементарной производственной системы;
- моделирование производственной деятельности строительного предприятия;
- моделирование производственной деятельности строительного предприятия при произвольных законах распределения;
- изучение сети массового обслуживания;
- моделирование деловой активности предприятия;
- проектирование технической оснащенности строительного предприятия;
- освоение принципов работы с современными средствами, предназначенными для проектирования моделей СМО;
- выработка умения самостоятельного решения задач по выбору метода и средства проектирования модели СМО, методов тестирования и определения качественных характеристик полученной модели;
- получение навыков в построении моделей СМО, в алгоритмизации задач, программировании и отладке программ, а также тестировании создаваемых программных модулей проектируемой модели СМО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Теория массового обслуживания в менеджменте» относится к дисциплинам по выбору (Б2.В.ДВ.2) учебного плана.

Полученные в процессе обучения знания могут быть использованы при изучении таких дисциплин как «Управление затратами предприятия (организации)», «Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Теория массового обслуживания в менеджменте» направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

- способностью к экономическому образу мышления (ПК-26);
- умением применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31);
- способностью выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32);
- владеть средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33).

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33);
- количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31);
- средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33);

уметь:

- применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31);
- строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31);
- выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32);

- проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32);

владеть:

- способностью к экономическому образу мышления (ПК-26);
- способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31);
- навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32);
- средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория массового обслуживания в менеджменте» составляет 7/2 зач. ед., 252/72 часа (из них: 132 часа/10 часов аудиторной нагрузки: 60 часов/4 часа - лекции, 60/0 часов - практические занятия, 12/6 часов – лабораторные работы, 120/58 часов – самостоятельная работа).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/Курсы			
		7/5			
Аудиторные занятия (всего)	54/10	54/10			
В том числе:					
Лекции	36/4	36/4			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	18/6	18/6			
Самостоятельная работа (всего)	18/58	18/58			
В том числе:					
Курсовой проект					
Курсовая работа	10/20	10/20			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-/4	Зач./ Зач.с оц. 4			
Общая трудоемкость	час	72/72	72/72		
	зач. ед.	2/2	2/2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-------	---------------------------------	--------------------

Раздел I. Введение в ТМО		
1	Тема 1. Цели изучения дисциплины и ее место в теории экономико-математического моделирования	Предмет, цель и задачи ТМО. Теория массового обслуживания как раздел теории случайных процессов. ТМО как элемент теории исследования операций в экономике. Роль ТМО в менеджменте
2	Тема 2. Вероятностные модели одномерной генеральной совокупности	Сведения из теории вероятностей. Классический метод вычисления вероятностей. Статистический метод нахождения вероятности. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Независимые испытания. Формула Бернулли. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин
3	Тема 3. Элементы математической статистики в ТМО	Оценка функции распределения. Точечные оценки неизвестных параметров законов распределения. Доверительный интервал. Проверка статистической однородности
Раздел II. Система массового обслуживания: понятие и виды		
4	Тема 4. Понятие систем массового обслуживания	Понятие СМО. Примеры СМО. Основные элементы СМО. Схема СМО. Граф состояний СМО
5	Тема 5. Классификация систем массового обслуживания	Вид СМО по критериям входящего и исходящего потока требований, обслуживающей системы. Графы состояний различных видов СМО
Раздел III. Основы теории случайных процессов		
6	Тема 6. Поток событий	Понятие потока событий. Простейший поток и его свойства. Пуассоновский поток событий
7	Тема 7. Основные понятия случайного процесса. Виды процессов	Понятие случайного процесса. Характеристики случайного процесса. Случайные процессы с дискретными состояниями. Марковские и немарковские процессы. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения
8	Тема 8. Характеристики входящего и исходящего потока требований СМО	Входящий поток требований и его характеристики. Исходящий поток требований и характеристики времени обслуживания
Раздел IV. Модели СМО		
9	Тема 9. СМО с ожиданием	Одноканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Одноканальная СМО с неограниченным ожиданием. Замкнутые и разомкнутые СМО
10	Тема 10. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.	Определение места очереди в работе СМО. Рассмотрение размеченного графа состояний СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. Ввод показателя загрузки одного канала и его место в работе всей системы. Вывод параметров и предельных характеристик эффективности функционирования СМО
11	Тема 11. Многоканальная СМО с ожиданием.	Рассмотрение существования СМО с бесконечным количеством состояний. Построение граф состояний СМО с ожиданием. Взаимосвязь показателя нагрузки и стационарного режима работы системы, особенности достижения стационарного режима.

		Параметры многоканальной СМО с ожиданием, описание предельных характеристик эффективности функционирования.
12	Тема 12. Многоканальная СМО без ограничения на длину очереди, но с ограничением на время ожидания.	Размеченный граф состояний, параметры, предельные характеристики эффективности функционирования, особенности достижения стационарного режима.
13	Тема 13. Эффективность функционирования СМО	Критерии эффективности СМО: экономические и неэкономические. Оптимизация критериев эффективности СМО
14	Тема 14. Моделирование систем массового обслуживания с использованием метода Монте-Карло	Сущность метода Монте-Карло. Имитационное моделирование СМО. Последовательность моделирования СМО
Раздел V. Модели оценки состояния производственной системы		
15	Тема 15. Состояние элементарной производственной системы	Кибернетическая модель строительного предприятия. Состояние элементарной производственной системы. Финальные состояния элементарной производственной системы. Нестационарные состояния элементарной производственной системы.
16	Тема 16. Моделирование производственной деятельности строительного предприятия.	Моделирование продолжительности выполнения работ. Моделирование производственной деятельности строительного предприятия. Моделирование производственной деятельности строительного предприятия при произвольных законах распределения.
Раздел VI. Проектирование организационных структур		
17	Тема 17. Организационная структура управления современным предприятием.	Организационная структура управления современным предприятием. Модель деловой активности предприятия. Проектирование технической оснащенности строительного предприятия.
18	Тема 18. Имитационное моделирование	Имитационное моделирование как средство решения задач организационно – технологического проектирования.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6

1	Управление затратами предприятия (организации)	+	-	+	+	+	+
2	Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Раздел I. Введение в ТМО	6/1	-/-	2/1	3/9	11/11
2	Раздел II. Система массового обслуживания: понятие и виды	6/1	-/-	4/1	3/9	13/11
3	Раздел III. Основы теории случайных процессов	6/-	-/-	3/-	3/10	12/10
4	Раздел IV. Модели СМО	6/1	-/-	3/2	3/10	12/13
5	Раздел V. Модели оценки состояния производственной системы	6/1	-/-	3/2	3/10	12/13
6	Раздел VI. Проектирование организационных структур	6/-	-/-	3/-	3/10	12/10
	Итого:	36/4	0/0	18/6	18/58	72/68

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	I	Прогнозирование статистических характеристик случайной величины	2/1
2	II	Исследование систем массового обслуживания. Определение точности моделирования. Построение машинных реализаций моделей и систем графического интерфейса	4/1
3	III	Определение интенсивности потока заявок СМО	1/-
4	III	Характеристики систем массового обслуживания	1/-
5	III	Моделирование состояния производственной системы на основе уравнений Колмогорова	1/-
6	IV	Влияние эффективности СМО на деловую репутацию предприятия: моделирование и оценка	3/2
7	V	Моделирование производственной деятельности строительного предприятия	3/2
8	VI	Моделирование технической оснащенности строительного предприятия	3/-
		Итого:	18

5.5. Практические занятия

Не предусмотрены

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Тематика курсовых работ

Теоретическая часть

1. Замкнутая многоканальная СМО.
2. Многоканальная СМО с отказами и с взаимопомощью между каналами типа «все как один».
3. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и с взаимопомощью между каналами типа «все как один».
4. Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
5. Многоканальная СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
6. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной».
7. Многоканальная СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами.

Практическая часть курсовой работы заключается в выполнении ряда взаимосвязанных задач с использованием ЭВМ, теоретическом обосновании возможных вариантов решения и обоснованном построении выводов и формировании управленческих решений на основе анализа результатов расчета.

ЗАДАНИЕ 1

1. В моменты времени t_1, t_2, t_3 производится осмотр ЭВМ. Возможны следующие состояния ЭВМ: S_0 - полностью исправна S_1 - незначительные неисправности, которые позволяют эксплуатировать ЭВМ; S_2 - существенные неисправности, дающие возможность решать ограниченное число задач; S_3 - ЭВМ полностью вышла из строя.

Матрица переходных вероятностей имеет вид

$$\|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.4 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Постройте граф состояний. Найдите вероятности состояний ЭВМ после одного, двух, трех осмотров, если в начале (при $t = 0$) ЭВМ была полностью исправна.

2. Магазин продает две марки автомобилей А и В. Опыт эксплуатации этих марок автомобилей свидетельствует о том, что для них имеют место различные матрицы переходных вероятностей, соответствующие состояниям «работает хорошо» (состояние 1) и «требуется ремонта» (состояние 2):

$$\text{автомобиль марки А } P_A = \begin{bmatrix} 0.9 & 0.1 \\ 0.6 & 0.4 \end{bmatrix}$$

$$\text{автомобиль марки В } P_B = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.7 & 0.3 \end{bmatrix}$$

Элементы матрицы перехода определены на годовой пери эксплуатации автомобиля.

Требуется:

А). Найти вероятности состояний для каждой марки автомобиля после двухлетней эксплуатации, если в начальном состоянии автомобиль «работает хорошо».

В). Определить марку автомобиля, являющуюся более предпочтительной для приобретения в личное пользование.

3. Система S-автомобиль может находиться в одном из возможных состояний: «исправен, работает»; «неисправен, ожидает осмотра»; «осматривается»; «ремонтируется»; «списывается». Постройте граф состояний системы.

4. Организация по прокату автомобилей в городе выдает автомобили напрокат в трех пунктах города: А, В, С. Клиенты могут возвращать автомобили в любой из трех пунктов. Анализ процесса возвращения автомобилей из проката в течение года показал, клиенты возвращают автомобиле в пункты А, В, С в соответствии со следующими вероятностями:

Таблица

Пункты выдачи	Пункты приема		
	А	В	С
А	0,8	0,2	0
В	0,2	0	0,8
С	0,2	0,2	0,6

Требуется:

А) В предположении, что число клиентов в городе не изменяется, найти процентное распределение клиентов, возвращающих автомобили по станциям проката к концу года, если вначале года оно было равномерным.

В) Найти вероятности состояний в установившемся режиме.

С) Определить пункт проката, у которого более целесообразно строить станцию по ремонту автомобилей.

5. Рассматривается процесс накопления терминов в динамическом словаре (тезаурусе) при функционировании автоматизированного банка данных (АБД). Сущность процесса в том, что термины заносятся в словарь по мере их появления в той информации, которая вводится в АБД. Например, в АБД автоматизированной системы управления производством (АСУП) могут в качестве терминов заноситься наименования организаций, с которыми данное предприятие поддерживает производственные отношения. Динамический словарь наименований таких организаций будет накапливаться в АБД АСУП по мере появления этих наименований в единицах информации, вводимых в АБД.

В каждой единице информации, поступающей в АБД, в среднем встречается x терминов словаря, а интенсивность поступления единиц информации в АБД равна $\lambda I(t)$. Следовательно, интенсивность потока терминов словаря в информации, поступающей в АБД, будет $\lambda I(t) = x\lambda(t)$. Предполагается, что поток терминов словаря является пуассоновским. Число терминов словаря n является конечным и неслучайным, хотя, возможно, и неизвестным нам заранее. Все термины словаря могут находиться в единице информации с одинаковой вероятностью. В словарь заносятся, естественно, лишь те термины, которые до сих пор еще не встречались в единицах информации. Требуется найти математическое ожидание и дисперсию числа терминов, накопленных в динамическом словаре.

6. Водитель такси обнаружил, что если он находится в городе, то в среднем в 8 случаях из 10 он везет следующего пассажира в Б, в остальных случаях будет поездка по городу А. Если же он находится в городе Б, то в среднем в 4 случаях из 10 он везет следующего пассажира в город А, в остальных же случаях будет поездка по городу Б.

Требуется:

- А) Перечислить возможные состояния процесса и построить граф состояний.
- В) Записать матрицу переходных вероятностей,
- С) Найти вероятности состояний после двух шагов процесса, если:
 - а) в начальном состоянии водитель находится в городе А;
 - б) в начальном состоянии водитель находится в городе Б.
- Д) Найти вероятности состояний в установившемся режиме.

7. Техническое устройство имеет два возможных состояния S_1 - «исправно, работает»; S_2 - «неисправно, ремонтируется». Матрица переходных вероятностей имеет вид:

$$P_{ij} = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.3 \\ 0.8 & 0.2 \end{vmatrix}$$

Постройте граф состояний. Найдите вероятности состояний после третьего шага и в установившемся режиме, если в начальном состоянии техническое устройство исправно.

ЗАДАНИЕ 2

Рассмотрим работу небольшой строительной фирмы. Если фирма в момент поступления новой заявки уже занята выполнением другого заказа, то происходит отказ от предлагаемого объема работы. Известна интенсивность поступления заявок λ (заказ в месяц). Средняя продолжительность обслуживания - ρ недели. Поток заказов и поток выполнения работ являются простейшими.

Требуется определить в установившемся режиме предельные значения:

- относительной пропускной способности q ;
- абсолютной пропускной способности A ;
- вероятности отказа $P_{отк}$.

Провести сравнение фактической пропускной способности системы массового обслуживания с номинальной, которая была бы, если бы подряд выполнялся бы точно ρ недели и заявки следовали одна за другой без перерыва.

Таблица

№ варианта	λ	ρ
1	1	2
2	1,5	2,5
3	2	2,4
4	1,5	3
5	2	2,2
6	1,3	3
7	1,1	2
8	1,2	3
9	0,8	2
10	1,5	1,9
11	1,4	2
12	2	2,5
13	1,6	2
14	1,7	2,5
15	2	3
16	1,3	2
17	1,1	3
18	1,2	2
19	0,8	1,9
20	1,5	2
21	1,4	2,5
22	2	2
23	1,6	2,5
24	1,7	2
25	1	1,6

ЗАДАНИЕ 3

В супермаркет, торгующий сантехникой, а также строительными и отделочными материалами поступает поток возможных покупателей с интенсивностью λ человек в час (возможными покупателями считаются клиенты, которым потребовалась консультация продавца). Средняя продолжительность обслуживания 1 человека продавцом-консультантом равна $\bar{t}_{1обс.}$. С интенсивностью μ человек в час поток покупателей поступает к пункту выдачи товарного чека (менеджер выбирает на компьютере требуемую номенклатуру товара и проставляет количество и цену); среднее время обслуживания здесь 1 человека составляет $\bar{t}_{2обс.}$ мин. Затем покупатели с интенсивностью η человек в час поступают к кассам, оплачивая товарные чеки и с этой же интенсивностью направляются к пункту выдачи товара и оформления документов на доставку (если необходимо). При этом среднее время обслуживания одного человека в кассе составляет $\bar{t}_{3обс.}$ мин., а в пункте выдачи товара $\bar{t}_{4обс.}$ мин. Требуется найти основные характеристики системы. Все данные приведены в табл.

Таблица

Номер варианта	λ	μ	η	$\bar{t}_{1обс.}$	$\bar{t}_{2обс.}$	$\bar{t}_{3обс.}$	$\bar{t}_{4обс.}$	k_1	k_2	k_3	k_4
1	132	68	65	0.6	1.0	0.8	2.8	12	10	10	8
2	198	152	145	0.6	0.6	0.5	0.7	8	7	7	5
3	143	103	101	1.4	2.0	1.0	5.0	8	6	7	5
4	144	96	93	1.6	2.2	1.4	3.4	7	6	6	5
5	188	107	104	1.8	2.9	1.4	8.3	8	6	7	5
6	150	94	93	2.2	3.0	2.4	4.6	10	8	9	6
7	168	85	82	0.9	1.0	0.8	2.2	7	6	7	5
8	193	135	130	1.3	1.9	0.8	5.4	9	7	8	6
9	175	109	106	1.6	1.9	1.8	4.8	9	7	9	6
10	188	150	145	0.6	0.6	0.4	1.0	9	8	8	6
11	162	106	104	1.0	1.8	0.6	3.3	12	11	12	8
12	157	87	83	2.1	2.3	2.8	6.5	11	9	11	8
13	136	73	69	1.7	3.4	1.9	7.7	9	7	9	5
14	189	96	91	1.6	3.1	1.6	6.2	12	9	10	8

Номер варианта	λ	μ	η	$\bar{t}_{1обс.}$	$\bar{t}_{2обс.}$	$\bar{t}_{3обс.}$	$\bar{t}_{4обс.}$	k_1	k_2	k_3	k_4
15	129	88	85	2.0	3.0	2.9	5.8	11	9	10	7
16	142	79	77	2.5	2.9	1.4	5.2	10	8	10	7
17	144	91	88	0.5	0.8	0.6	1.2	8	6	7	5
18	159	95	91	2.0	2.4	1.9	4.7	8	8	7	6
19	140	85	82	1.7	2.1	1.1	4.6	8	7	7	6
20	179	117	114	1.8	2.0	2.0	4.3	12	11	11	9
21	166	127	122	1.8	2.8	1.0	7.0	8	7	7	6
22	158	81	80	0.9	1.6	0.6	3.6	12	9	10	8
23	143	78	77	2.2	3.6	1.2	8.4	9	8	9	6
24	136	103	102	2.5	4.0	2.8	5.7	12	10	11	8
25	140	108	104	0.6	0.7	0.5	1.6	11	8	10	7

ЗАДАНИЕ 4

Рассмотрим строительную фирму, состоящую из четырех производственных бригад: нулевого цикла, возведения каркаса, кровельщиков и отделочников. В качестве единицы времени выберем одни сутки. Интенсивность поступления заявок на обслуживание $\lambda_0 = 1/15 \approx 0,067$, то есть в среднем каждые 15 дней фирма получает один заказ на выполнение работ по своему профилю. При этом заказы могут быть разными: одни заказы предусматривают последовательное выполнение всех четырех видов работ, выполняемых фирмой, другие – только некоторые. Соответствующая матрица передач приведена в табл.

Таблица

1 вариант	$\lambda_0=0,1$	μ_i	$i \backslash j$	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
2 вариант	$\lambda_0=0,15$	μ_i	$i \backslash j$	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
			4					

		0,2	4	1	0	0	0	0
3 вариант	$\lambda_0=0,12$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
4 вариант	$\lambda_0=0,14$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
5 вариант	$\lambda_0=0,17$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
6 вариант	$\lambda_0=0,2$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
7 вариант	$\lambda_0=0,19$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
8 вариант	$\lambda_0=0,11$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4

		0,2	4	1	0	0	0	0
9 вариант	$\lambda_0=0,09$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
10 вариант	$\lambda_0=0,08$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
11 вариант	$\lambda_0=0,21$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
12 вариант	$\lambda_0=0,18$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
13 вариант	$\lambda_0=0,07$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
14 вариант	$\lambda_0=0,08$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4

		0,2	4	1	0	0	0	0
15 вариант	$\lambda_0=0,6$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
16 вариант	$\lambda_0=0,22$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
17 вариант	$\lambda_0=0,23$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
18 вариант	$\lambda_0=0,24$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
19 вариант	$\lambda_0=0,25$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
20 вариант	$\lambda_0=0,26$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4

		0,2	4	1	0	0	0	0
21 вариант	$\lambda_0=0,27$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
22 вариант	$\lambda_0=0,28$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
23 вариант	$\lambda_0=0,29$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
24 вариант	$\lambda_0=0,3$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0
25 вариант	$\lambda_0=0,31$	μ_i	i \ j	0	1	2	3	4
			0	0	0,1	0,1	0,2	0,3
		0,07	1	0,2	0	0,8	0	0
		0,03	2	0,3	0	0	0,7	0
		0,09	3	0,4	0	0	0	0,4
		0,2	4	1	0	0	0	0

ЗАДАНИЕ 5

Данные о базовой численности структурных подразделений строительного предприятия, среднем времени обработки одной заявки и вероятность того, что все сотрудники подразделения будут незаняты, по каждому подразделению приведены в табл. Необходимо распределить между

структурными подразделениями дополнительную сумму средств в размере 70 тыс. р. в месяц.

Таблица

1 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,7	0,2	10
	Сметно-договорной отдел	0,6	0,05	10
	Производственно-технический отдел	0,4	0,07	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,3	0,06	10
	Бухгалтерия	0,4	0,08	10
2 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,5	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,4	0,04	10
	Производственно-технический отдел	0,3	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,2	0,05	10
	Бухгалтерия	0,3	0,06	10
3 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,8	0,16	10
	Сметно-договорной отдел	0,7	0,014	10
	Производственно-технический отдел	0,6	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,4	0,04	10
	Бухгалтерия	0,3	0,05	10
4 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,75	0,15	10
	Сметно-договорной отдел	0,65	0,05	10
	Производственно-технический отдел	0,55	0,05	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,45	0,09	10
	Бухгалтерия	0,35	0,05	10
вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.

	Отдел маркетинга	0,65	0,15	10
	Сметно-договорной отдел	0,55	0,05	10
	Производственно-технический отдел	0,35	0,07	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,25	0,05	10
	Бухгалтерия	0,35	0,07	10

6 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,5	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,4	0,04	10
	Производственно-технический отдел	0,3	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,1	0,05	10
	Бухгалтерия	0,2	0,07	10

7 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,7	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,6	0,1	10
	Производственно-технический отдел	0,4	0,08	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,5	0,05	10
	Бухгалтерия	0,1	0,02	10
8 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,8	0,2	10
	Сметно-договорной отдел	0,7	0,14	10
	Производственно-технический отдел	0,6	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,5	0,25	10
	Бухгалтерия	0,4	0,07	10
9 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,7	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,5	0,08	10
	Производственно-технический отдел	0,4	0,05	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,1	0,05	10
	Бухгалтерия	0,3	0,06	10

10 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,5	0,1	10

	Сметно-договорной отдел	0,5	0,04	10
	Производственно-технический отдел	0,4	0,05	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,1	0,02	10
	Бухгалтерия	0,3	0,05	10
11 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,7	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,6	0,08	10
	Производственно-технический отдел	0,5	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,2	0,05	10
	Бухгалтерия	0,1	0,03	10

12 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,9	0,2	10
	Сметно-договорной отдел	0,8	0,1	10
	Производственно-технический отдел	0,7	0,08	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,6	0,05	10
	Бухгалтерия	0,5	0,08	10
13 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,8	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,7	0,07	10
	Производственно-технический отдел	0,6	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,5	0,05	10
	Бухгалтерия	0,4	0,08	10

14 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1	0,15	10
	Сметно-договорной отдел	0,9	0,07	10
	Производственно-технический отдел	0,7	0,1	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,5	0,05	10
	Бухгалтерия	0,3	0,07	10

15 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1,6	0,4	10

	Сметно-договорной отдел	1,5	0,5	10
	Производственно-технический отдел	1,3	0,6	10
	Отдел материально-технического снабжения	1,2	0,5	10
	Бухгалтерия	1,3	0,5	10
16 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1,2	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	1,1	0,4	10
	Производственно-технический отдел	1,0	0,6	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,8	0,05	10
	Бухгалтерия	0,7	0,07	10
17 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1,4	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	1,2	0,2	10
	Производственно-технический отдел	1,0	0,2	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,7	0,05	10
	Бухгалтерия	0,3	0,07	10
18 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1,1	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	1,0	0,4	10
	Производственно-технический отдел	0,7	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,5	0,05	10
	Бухгалтерия	0,3	0,07	10
19 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1,9	0,2	10
	Сметно-договорной отдел	1,5	0,4	10
	Производственно-технический отдел	1,3	0,08	10
	Отдел материально-технического снабжения	1,2	0,2	10
	Бухгалтерия	1,3	0,4	10
20 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	1,8	0,2	10

	Сметно-договорной отдел	1,5	0,4	10
	Производственно-технический отдел	1,2	0,4	10
	Отдел материально-технического снабжения	1,1	0,5	10
	Бухгалтерия	1,0	0,1	10

21 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,9	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,8	0,04	10
	Производственно-технический отдел	0,4	0,05	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,3	0,06	10
	Бухгалтерия	0,1	0,07	10
22 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	0,8	0,1	10
	Сметно-договорной отдел	0,7	0,04	10
	Производственно-технический отдел	0,6	0,06	10
	Отдел материально-технического снабжения	0,5	0,05	10
	Бухгалтерия	0,4	0,08	10
23 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	2,6	0,6	10
	Сметно-договорной отдел	2,5	0,4	10
	Производственно-технический отдел	2,3	0,6	10
	Отдел материально-технического снабжения	1,9	0,4	10
	Бухгалтерия	1,6	0,7	10

24 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	2,2	0,3	10
	Сметно-договорной отдел	2,1	0,4	10
	Производственно-технический отдел	2,0	0,3	10
	Отдел материально-технического снабжения	1,8	0,4	10
	Бухгалтерия	1,6	0,5	10

25 вариант	Подразделение	λ_i	μ_i	C_i , тыс. р.
	Отдел маркетинга	2,9	0,5	10

	Сметно-договорной отдел	2,7	0,4	10
	Производственно-технический отдел	2,5	0,7	10
	Отдел материально-технического снабжения	2,1	0,5	10
	Бухгалтерия	2,3	0,7	10

ЗАДАНИЕ 6

Рассмотрим производственную систему, представляющую бригаду каменщиков в количестве 10 человек. По табелю учета рабочего времени за 2001 год (типовая форма № Т-12) находим, количество выходов рабочих этой бригады, а по приказам за этот же период находим количество отвлечений рабочих данной производственной единицы на другие объекты. Обобщенные данные приведены в табл.

Таблица

1 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	25	28	29	18
2 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	15	18	19	8
3 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	12	15	19	8
4 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	14	17	19	12
5 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	5	8	11	7
6 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	35	38	39	28
7 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	45	48	49	38
8 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	37	28	19	17
9 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	35	28	24	16
10 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	34	24	19	15
11 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	45	26	21	17

12 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	33	22	17	12
13 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	32	23	18	14
14 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	39	28	19	14
15 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	36	24	19	15
16 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	35	25	17	14
17 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	29	18	12	8
18 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	27	17	19	9
19 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	37	27	17	7
20 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	38	28	19	10
21 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	31	18	11	8
22 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	30	21	19	8
23 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	32	18	9	14
24 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	21	14	9	6
25 вариант	Состояние	S_0	S_1	S_2	S_3
	Частота	45	26	21	15

Тематика контрольных работ

Не предусмотрена

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория массового обслуживания в менеджменте»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	ОПК, ПК	Компетенция (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	ПК-26	Способен к экономическому образу мышления	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Контрольная работа (КР) Зачет	7
2	ПК-31	Умеет применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Контрольная работа (КР) Зачет	7
3	ПК-32	Способен выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Контрольная работа (КР) Зачет	7
4	ПК-34	Владеет средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Зачет	7

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

Устанавливается 3 уровня освоения компетенции:

- 1) минимальный - знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий по дисциплине;
- 2) средний - понимание связей между теорией и практикой;
- 3) высокий - знание и анализ специальной литературы по дисциплине, собственный научный подход к дисциплине;

В пределах каждого уровня для всех дисциплин баллами оцениваются уровни сформированности элементов компетенции, а внутри каждого элемента - виды оценочных средств.

Общая оценка уровня освоения компетенции формируется суммированием баллов за ее элементы.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		УО	КР, Т	СРС	Зачет
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	+	+	+	+
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)	+	+	+	+

Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	+	+	+	+
---------	--	---	---	---	---

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные СРС, К Р и УО на оценки «отлично».
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные СРС, КР и УО на оценки «хорошо».
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение СРС.
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	систем управления (ПК-33)		
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	Неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные СРС, КР и УО.
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные СРС и КР.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	моделирования систем управления (ПК-33)		
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание вопросов. Все требования,

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание вопросов. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание вопросов. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		
Знает	• основные понятия математики, физики, информатики (ПК-31, ПК-33); • количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • средства программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	• применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); • строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); • выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность (ПК-32); • проводить адаптацию моделей организационных систем к конкретным задачам управления (ПК-32)		непонимание вопросов. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	• способностью к экономическому образу мышления (ПК-26); • способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов в области организационных систем (ПК-31); • навыками решения задач в профессиональной области (ПК-32); • средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления (ПК-33)		

7.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1 Тесты контроля качества усвоения дисциплины

1. К какому виду систем массового обслуживания относится автозаправочная станция?

- а) СМО с ограниченным ожиданием (!)
- б) СМО с неограниченным ожиданием
- в) Одноканальная СМО

2. Метод Монте-Карло используется в задачах о СМО для:

- а) Оценки качества моделирования систем (!)
- б) Классификации систем
- в) Определения входящего потока требований

3. К факторам, определяющим функциональные возможности СМО, относятся:

- a) Дисциплину очереди
- b) Производительность обслуживающих каналов
- c) Конфигурацию обслуживающей системы
- d) Мощность источника требований
- e) Ничего из вышеперечисленного
- f) Все вышеперечисленное (!)

4. Структура обслуживающей системы СМО определяется:

- a) Количеством и взаимным расположением каналов обслуживания (!)
- b) Пуассоновским потоком требований
- c) Принципом подключения заявок к процессу обслуживания
- d) Нет правильного ответа

5. В системе массового обслуживания возникает бесконечная очередь, если:

- a) Среднее время обслуживания меньше среднего промежутка времени между поступлением заявок (!)
- b) Среднее время поступления заявок меньше среднего времени обслуживания
- c) Средняя длина очереди меньше среднего времени обслуживания
- d) Верно все вышеперечисленное

7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету в 7 семестре

1. Предмет, цель и задачи ТМО.
2. Роль ТМО в менеджменте.
3. Классический метод вычисления вероятностей. Статистический метод нахождения вероятности.
4. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.
5. Оценка функции распределения. Доверительный интервал. Проверка статистической однородности.
6. Понятие СМО.
7. Основные элементы СМО. Граф состояний СМО.
8. Вид СМО по критериям входящего и исходящего потока требований.
9. Вид СМО по критериям обслуживающей системы.
10. Понятие потока событий. Простейший поток и его свойства.
11. Пуассоновский поток событий.
12. Понятие случайного процесса. Характеристики случайного процесса. Случайные процессы с дискретными состояниями.
13. Марковские и немарковские процессы.
14. Дискретный случайный процесс с дискретным временем.
15. Дискретный Марковский случайный процесс с непрерывным временем.
16. Предельные вероятности состояний.

17. Процессы гибели и размножения.
18. Входящий поток требований и его характеристики.
19. Исходящий поток требований и характеристики времени обслуживания.
20. Одноканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.
Одноканальная СМО с неограниченным ожиданием.
21. Замкнутые и разомкнутые СМО.
22. Одноканальная СМО с отказами.
23. Многоканальная система с отказами (задача Эрланга).
24. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.
25. Многоканальная СМО с ожиданием.
26. Многоканальная СМО без ограничения на длину очереди, но с ограничением на время ожидания.
27. Многоканальная СМО с отказами и с взаимопомощью между каналами типа «все как один».
28. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и со взаимопомощью между каналами типа «все как один».
29. Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
30. Многоканальная СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
31. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
32. Многоканальная СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
33. Критерии эффективности СМО: экономические и неэкономические.
Оптимизация критериев эффективности СМО.
34. Сущность метода Монте-Карло. Последовательность моделирования СМО.
35. Кибернетическая модель строительного предприятия.
36. Состояние элементарной производственной системы.
37. Моделирование продолжительности выполнения работ.
38. Моделирование производственной деятельности строительного предприятия.
39. Моделирование производственной деятельности строительного предприятия при произвольных законах распределения.
40. Модель деловой активности предприятия.
41. Проектирование технической оснащенности строительного предприятия.
42. Имитационное моделирование как средство решения задач организационно – технологического проектирования.

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену

Не предусмотрены

7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел I. Введение в ТМО	ПК-31	Устный опрос (УО) Курсовая работа Самостоятельная работа (СРС) Зачет
2	Раздел II. Система массового обслуживания: понятие и виды	ПК-31; ПК-32; ПК-33	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Курсовая работа Самостоятельная работа (СРС) Зачет
3	Раздел III. Основы теории случайных процессов	ПК-31; ПК-32; ПК-33	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Курсовая работа Самостоятельная работа (СРС) Зачет
4	Раздел IV. Модели СМО	ПК-26; ПК-31; ПК-32; ПК-33	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Курсовая работа Самостоятельная работа (СРС) Зачет
5	Раздел V. Модели оценки состояния производственной системы	ПК-26; ПК-31; ПК-32; ПК-33	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Курсовая работа Самостоятельная работа (СРС) Зачет
6	Раздел VI. Проектирование организационных структур	ПК-26; ПК-31; ПК-32; ПК-33	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Курсовая работа Самостоятельная работа (СРС) Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Результаты опроса и проверки знаний на практических занятиях фиксируются преподавателем в журнале успеваемости и доводятся до сведения студентов, при этом фронтальный опрос должен охватывать как можно большее число студентов.

В ходе изучения дисциплины предполагаются текущий, тематический, рубежный и итоговый контроль знаний. При этом целесообразны следующие формы контроля:

- устный опрос;
- контрольный срез (ситуации);
- защита контрольной работы;
- итоговый контроль знаний;
- экзамен.

Целесообразно студентам использовать рекомендуемую литературу.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Основы научных исследований по управлению строительным производством: Лабораторный практикум. Воронеж: «Научная книга», 2011. – 188 с.	Учебное пособие	В.И. Алферов, С.А.Баркалов, П.Н. Курочка, Т.В. Мещерякова, В.Л. Порядина.	2011	Библиотека – 25 экз.
2	Организация, планирование и управление строительством: учебник. - М. : АСВ, 2012 - 528 с., [2] л. цв. ил.	Учебник	Ширшиков Б.Ф.	2012	Библиотека – 60 экз.
3	Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки	Учебное пособие	Бродецкий Г.Л.	2009	Библиотека – 14 экз.

	событий и системы обслуживания: учеб. пособие для вузов допущено УМО. - М.: Академия, 2009 - 265 с.				
4	Исследование операций в экономике [Текст]: лаб. Практикум/ Воронеж.гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2006 – 343 с.	Учебное пособие	С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, И.В. Федорова.	2006	Библиотека – 77 экз.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучаемых, их креативные качества, формирование профессиональных и общекультурных компетенций.
Изучение основной и дополнительной литературы	Является наиболее распространённой формой самостоятельной работы студентов и в процессе изучения дисциплины применяется при рассмотрении всех тем. Результаты анализа основной и дополнительной литературы в виде короткого конспекта основных положений той или иной работы фиксируются в <i>рабочей тетради</i> , наличие которой у студента обязательно.

Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.
--------------------------------	---

Комплексное изучение студентами основного содержания дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебников и учебных пособий, творческую работу в ходе проведения практических и интерактивных занятий, а также целенаправленную, систематическую деятельность по самостоятельному закреплению, углублению и расширению знаний данной дисциплины.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Основы научных исследований по управлению строительным производством: Лабораторный практикум. Воронеж: «Научная книга», 2011. – 188 с.	Учебное пособие	В.И. Алферов, С.А.Баркалов, П.Н. Курочка, Т.В. Мещерякова, В.Л. Порядина.	2011	Библиотека – 25 экз.
2	Организация, планирование и управление строительством: учебник. - М. : АСВ, 2012 - 528 с., [2] л.	Учебник	Ширшиков Б.Ф.	2012	Библиотека – 60 экз.

	цв. ил.				
3	Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и системы обслуживания: учеб. пособие для вузов допущено УМО. -М. : Академия, 2009 - 265 с.	Учебное пособие	Бродецкий Г.Л.	2009	Библиотека – 14 экз.
4	Исследование операций в экономике [Текст]: лаб. Практикум/ Воронеж.гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2006 – 343 с.	Учебное пособие	С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, И.В. Федорова.	2006	Библиотека – 77 экз.

10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Математические методы принятия управленческих решений в строительстве: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2008 -91 с.	Учебное пособие	Головинский П.А., Мищенко В.Я., Михайлов Е.М.	2010	Библиотека – 183 экз.
2	Системный анализ и принятие решений: учеб. пособие : рек. УМО. - Воронеж : Издат.-полиграф. центр Воронеж. гос. ун-та, 2010 -	Учебное пособие	Баркалов С.А., Курочка П.Н., Суворцев И.С., Половинкина А. И.	2010	Библиотека – 90 экз.

	651 с.				
3	Управление проектами: учеб. пособие : допущено УМО. - Воронеж : Научная книга, 2011 -311 с.	Учебное пособие	Баранников Н.И., Баркалов С.А., Порядина В. Л., Семенов П.И., Шиянов Б.А.	2011	Библиотека – 77 экз.
4	Применение ПЭВМ в экономических расчетах учеб. пособие. Воронеж : 2011 - 121 с.	Учебное пособие	Палагутин А.Г.	2011	Библиотека – 4 экз.
5	Моделирование рисков ситуаций: Учебное пособие. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011 - 152 с., http://www.iprbookshop.ru/10789	Учебное пособие	Киселева И. А.	2011	ЭБС «IPRbooks», по паролю
6	Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 -304 с., http://www.iprbookshop.ru/15500	Учебное пособие	Федосеев В. В., Гармаш А. Н., Орлова И. В., Половников В. А., Федосеев В. В.	2012	ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Адрес для работы
1	http://www.iprbookshop.ru	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную методическую литературу.
2	http://scientbook.com	Свободная информационная площадка научного общения. Инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний.
3	http://e.lanbook.com	Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других

		ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
4	http://www.public.ru	Интернет-библиотека предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных.
5	http://window.edu.ru/library	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
6	http://www.gks.ru	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ.
7	http://www.voronezhstat.gks.ru	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер и ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

СОГЛАСОВАНИЕ С ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРОЙ

Согласований не требуется.