

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук
Кафедра прикладной математики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Теория массового обслуживания»

Кафедра прикладной математики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата
01.03.05 – Статистика

Направленность (профиль) программы
Анализ больших данных

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория массового обслуживания» составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 01.03.05 - статистика от 14.08.2020 г. № 1032

Разработчики:

1. кафедра прикладной математики, Гаджиева Т.Ю. к.ф.-м. н., доцент;

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория массового обслуживания» одобрен:
на заседании кафедры прикладной математики от «20» января 2023г., протокол №5

Зав. кафедрой  Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «25» января 2023г., протокол №4.

Председатель  Ризаев М.К.

Фонд оценочных средств «Статистический анализ нечисловой информации» согласован с учебно-методическим управлением

«20» февраля 2023г.

/Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

**1. ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Теория массового обслуживания»**

1.1. Основные сведения о дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	___ семестр	всего
Общая трудоёмкость	72		72
Контактная работа:	64		64
Лекции (Л)	32		32
Практические занятия (ПЗ)	32		32
Лабораторные занятия (ЛЗ)			
Консультации			
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет		
Самостоятельная работа	8		8
1. работа с лекционным материалом, с учебной литературой			
2. опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2		2
3. выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	2		2
4. подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	2		2
5. подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, экзамену	2		2

1.2. Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств

*ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория массового обслуживания»*

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства		Способ контроля
			наименование	№№ заданий	
1	Введение в теорию массового обслуживания	ОПК-2	Вопросы дискуссии	1-3	устно
		ПК-1		5-7	письменно
2	Моделирование систем массового обслуживания	ОПК-2	Типовые задачи	11-14	устно

		ПК-1	Задания для мозгового штурма	1-3	письменно
--	--	------	------------------------------------	-----	-----------

1.3. Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

№ п/п	Код компет енции	Уровни сформированности компетенции			
		Недостаточный	Удовлетворительн ый (достаточный)	Базовый	Повышенный
		Отсутстви е признаков удовлетворительн ого уровня	Знать: Уметь: Владеть:	Знать: Уметь: Владеть:	Знать: Уметь: Владеть:
1.	ОПК-2	Не знает как применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Не умеет: применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Не владеет: навыками применения математического и статистического инструментария для решения прикладных задач, методами работы с современной вычислительной техником	Знает на достаточно хорошем уровне как применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Умеет на достаточно хорошем уровне применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Владеет на достаточно хорошем уровне навыками применения математического и статистического инструментария для решения прикладных задач, методами работы с современной вычислительной техником	Знает на хорошем уровне как применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Умеет на хорошем уровне применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Владеет на хорошем уровне навыками применения математического и статистического инструментария для решения прикладных задач, методами работы с современной вычислительной техником	Знает в совершенстве как применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Умеет в совершенстве применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Владеет в совершенстве навыками применения математического и статистического инструментария для решения прикладных задач, методами работы с современной вычислительной техником
2.	ПК-1	Не знает собирать данные об объекте исследования и	Знает на достаточно хорошем уровне собирать данные об	Знает на хорошем уровне собирать данные об	Знает в совершенстве собирать данные

	<p>выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Не умеет собирать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Не владеет методами сбора данных об объекте исследования и выбора соответствующий инструментарий для обработки информации.</p>	<p>объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Умеет на достаточно хорошем уровне собирать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Владеет на достаточно хорошем уровне методами сбора данных об объекте исследования и выбора соответствующий инструментарий для обработки информации.</p>	<p>объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Умеет на хорошем уровне собирать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Владеет на хорошем уровне методами сбора данных об объекте исследования и выбора соответствующий инструментарий для обработки информации.</p>	<p>об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Умеет в совершенстве собирать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Владеет в совершенстве методами сбора данных об объекте исследования и выбора соответствующий инструментарий для обработки информации.</p>
--	---	--	--	---

**2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе
освоения дисциплины «Теория массового обслуживания»**

Контрольная работа № 1

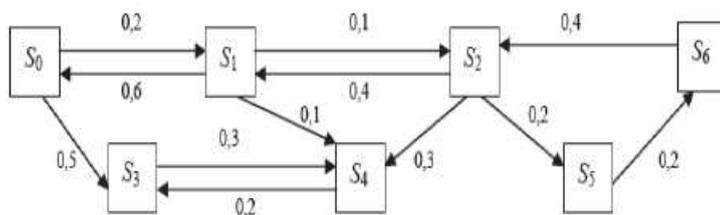
1. Результаты регистрации входного потока заявок СМО в течение дня и значения его характеристик представлены в таблице. Дайте подробную характеристику представленного в таблице потока. Рассчитайте итоговые значения λ_{\max} и λ_{\min} . Найдите среднее значение интенсивности потока заявок в течение дня. Можно ли вычислить интенсивность потока заявок для каждого часа работы СМО? Ответ на вопрос обоснуйте

		Интенсивности потока покупателей										
Интервал времени, ч		max количество заявок	max интен- сивность по тока λ max, мин	min количество заявок, чел.	min интенсивность потока λ min, мин	Среднее количество заявок, чел.						
							8	9	10	11	12	13
8	9	300	5	200	3,3	250						
9	10	500	8,3	400	6,6	450						
10	11	800	13,3	500	8,3	650						
11	12	1000	16,6	300	5	650						
12	13	700	11,6	300	5	500						
13	14	0	0	0	0	0						
14	15	900	15	200	3,3	550						
15	16	800	13,3	300	5	550						
16	17	700	11,6	100	1,6	400						
17	18	800	13,3	300	5	550						
18	19	500	8,3	100	1,6	300						
19	20	400	6,6	300	5	350						
Итого:		7400	λ max =	3000	λ min =	5200						

2. Какие из следующих матриц являются стохастическими и пригодны для описания Марковского процесса?

$$\begin{aligned}
 & a) \begin{pmatrix} 0,99 & 0,02 & -0,01 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0,98 & 0,01 & 0,01 \end{pmatrix}; \quad b) \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{pmatrix}; \\
 & c) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad d) \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}; \quad e) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{5}{12} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.
 \end{aligned}$$

3. На основе размеченного графа постройте матрицу переходных вероятностей. Определите вероятности задержки в каждом состоянии.



Контрольная работа № 2

1. Имеется простейшая трехканальная система массового обслуживания с отказами. На нее поступает поток заявок с интенсивностью 4 заявки в минуту, время обслуживания заявки одним каналом равно 0,5 мин. Выгодно ли с точки зрения пропускной способности системы массового обслуживания заставить все три канала обслуживать заявки сразу? Причем в этом случае среднее время обслуживания уменьшается втрое? Как это скажется на среднем времени пребывания заявки в системе массового обслуживания?
2. В СМО поток заявок простейший с интенсивностью 6 заявок в минуту.

Заявки обслуживают три канала с интенсивностью 2 заявки в минуту. Длина очереди ограничена 5 заявками. Определите основные показатели системы, дайте оценку ее работы.

3. Имеется простейшая трехканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью. Интенсивность потока заявок 4 заявки в час, среднее время обслуживания составляет 0,5 ч. Выгодно ли, имея в виду: 1) среднюю длину очереди; 2) среднее время пребывания заявки в очереди и 3) среднее время пребывания заявки в системе, объединить все три канала в один с втрое меньшим средним временем обслуживания

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если получено ответы на 50% заданий;
- «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов меньше 50%.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

Раздел: Введение в теорию массового обслуживания

1. История зарождения и развития теории систем массового обслуживания.
2. Цель, предмет и задачи теории систем массового обслуживания (СМО).
3. Этапы развития теории массового обслуживания.
4. Сущность и значение СМО.
5. Предмет, методы и задачи теории массового обслуживания
6. Основные задачи теории массового обслуживания.
7. Математические модели, определение, назначение.
8. Классификация и структура систем массового обслуживания.
9. Основные характеристики систем массового обслуживания.
10. Классификация СМО.
11. Поток событий.
12. Классификация потоков событий.
13. Граф состояний. Марковские случайные процессы
14. Матрицы переходных вероятностей. Вектор начальных вероятностей.
15. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности.

Раздел: Моделирование систем массового обслуживания

1. Математическая постановка задач массового обслуживания.
2. Основные показатели, характеризующие работу СМО.
3. Модели одноканальных систем массового обслуживания.

4. Одноканальная СМО с отказом. Определение, размеченный граф системы, число состояний, определение основных характеристик системы.
5. Одноканальная СМО с ограничением на длину очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний с числом мест в очереди m , определение основных характеристик системы.
6. Одноканальная СМО без ограничений по длине очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний, определение основных характеристик системы
7. Модели многоканальных систем массового обслуживания.
8. Многоканальная СМО с отказом. Определение, размеченный граф системы, число состояний, определение основных характеристик системы.
9. Многоканальная СМО с ограничением на длину очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний n – канальной СМО с числом мест в очереди m , определение основных характеристик системы.
10. Многоканальная СМО без ограничений по длине очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний n – канальной СМО, определение основных характеристик системы.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются, отдельные несущественные ошибки, исправляемые учащимися после указания преподавателя на них;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя;

Комплект тестовых заданий для контроля

Тема. Предмет, методы и задачи теории массового обслуживания

1. Что понимается под системами массового обслуживания (СМО) и для чего

они предназначены?

2. В чем стоит цель, предмет задачи теории СМО?
3. Какие блоки включает схема СМО?
4. Что понимается под характеристикой эффективности работы СМО?
5. Случайный процесс какого типа протекает в СМО?

Тема. Дискретный марковский случайный процесс (СП)

1. Какой процесс называется случайным? Приведите примеры.
2. Какой СП называется марковским?
3. Что представляет собой граф состояний системы?
4. Какие СП называются дискретными?
5. Какие СП называются непрерывными?
6. Дайте определение состояния без выхода, без входа.
7. Какая система называется эргодической?

Тема. Дискретный СП с дискретным временем

1. Дайте определение СП с дискретным и непрерывным временем.
2. Что называется Марковской цепью?
3. Что собой представляют вероятности состояний?
4. Какая Марковская цепь называется однородной (неоднородной)?

Тема. Дискретный Марковский случайный процесс с непрерывным временем

1. Дайте определение вероятностей состояний системы, в которой протекает Марковский случайный процесс с непрерывным временем.
2. Что называется плотностью вероятности перехода системы из состояния в состояние?
3. Дайте определение однородного и неоднородного Марковского дискретного процесса с непрерывным временем.
4. Определите размеченный граф состояний системы, в которой протекает Марковский случайный процесс с непрерывным временем.

Тема. Предельные вероятности.

1. Какова физическая интерпретация предельных вероятностей состояний дискретной Марковской системы с непрерывным временем?
2. Как составляется система линейных алгебраических уравнений с неизвестными предельными вероятностями по размеченному графу состояний системы?
3. Как составляется система линейных алгебраических уравнений с неизвестными предельными вероятностями по матрице плотностей вероятностей перехода?

Тема. Структура и классификация систем массового обслуживания

На какие классы делятся СМО в зависимости от:

- a) характера потоков;
- b) числа каналов;
- c) дисциплины обслуживания;
- d) ограничения потока заявок;
- e) количества этапов обслуживания.

Тема. Многоканальная СМО с отказами

1. Кто впервые занимался исследованием многоканальных СМО с отказами?
2. Как называется модель случайного процесса, протекающего в многоканальной СМО с отказами?
3. Что понимается под «потокком обслуживаний» заявок?
4. Как выглядит размеченный граф для многоканальной СМО с отказами?
5. Какие вероятности состояний СМО называются предельными и какой режим функционирования они характеризуют?
6. Что представляет собой приведенная интенсивности входящего потока и какова единица измерения этого показателя?
7. Перечислите основные предельные характеристики эффективности функционирования n -канальной СМО с отказами.

Тема. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди

1. Чему равно число состояний n -канальной СМО с числом мест в очереди равным m ?
2. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с числом мест в очереди равным m .
3. С вероятностью какого состояния совпадает вероятность отказа?
4. Сформулируйте условие существования финальных вероятностей для n -канальной СМО с числом мест в очереди равным m .

Тема. Многоканальная СМО с ожиданием

1. Чему равно число состояний n -канальной СМО с ожиданием?
2. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с ожиданием.
3. Сформулируйте условие существования финальных вероятностей для n -канальной СМО с ожиданием.
4. Чему равны абсолютная и относительная пропускные способности n -канальной СМО с ожиданием?
5. С какими характеристиками эффективности n -канальной СМО с ожиданием совпадает среднее число занятых каналов данной системы?
6. Как связаны между собой временные характеристики «среднее время обслуживания одной заявки, относящееся ко всем заявкам» и «среднее время обслуживания одной заявки, относящееся только к обслуженным заявкам» для n -канальной СМО с ожиданием?

Тема. Многоканальная СМО без ограничения на длину очереди, но с ограничением на время ожидания.

1. Чему равно число состояний для n -канальной СМО с ограничением на время ожидания?
2. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с ограничением на время ожидания.
3. Сформулируйте условие существования финальных вероятностей для n -канальной СМО с ограничением на время ожидания.
4. Какой поток действует на n -канальную СМО с ограничением на время ожидания в состоянии с очередью?
5. Что показывает приведенная интенсивность потока уходов?
6. Чему равны вероятности принятия в систему и отказа для n -канальной СМО с

ограничением на время ожидания?

Тема. Замкнутая многоканальная СМО

1. Кто впервые дал полный анализ замкнутых систем?
2. Чему равно число состояний замкнутой n -канальной СМО?
3. Нарисуйте размеченный граф состояний для замкнутой n -канальной СМО.
4. Сформулируйте условие существования финальных вероятностей замкнутой n -канальной СМО.
5. Перечислите отличия замкнутых СМО от разомкнутых.
6. В каком случае интенсивность входящего потока заявок существенно зависит от состояний замкнутой n -канальной СМО?
7. Что понимается под активным и пассивным состояниями источника заявок?
8. Справедливы ли формулы Литтла для систем Энгсета?

Тема. Многоканальная СМО с отказами и с взаимопомощью между каналами типа «все как один»

1. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с отказами и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
2. Как влияет взаимопомощь между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективности для n -канальной СМО с отказами?

Тема. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и со взаимопомощью между каналами типа «все как один»

1. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
2. СМО какого типа имеет такой же граф состояний?
3. Как влияет взаимопомощь между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективности для n -канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди?

Тема. Многоканальная СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один»

1. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
2. СМО какого типа имеет такой же граф состояний?
3. Сформулируйте условие существования финальных вероятностей n -канальной СМО с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
4. Как влияет взаимопомощь между каналами по типу «все как один» на характеристики эффективности для n -канальной СМО с ожиданием?

Тема. Многоканальная СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами

1. Как организована «равномерная» взаимопомощь между каналами?
2. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
3. СМО какого типа имеет такой же граф состояний?
4. Как влияет «равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики

эффективности для n -канальной СМО с отказами?

Тема. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами

1. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
2. СМО какого типа имеет такой же граф состояний?
3. Как влияет «равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики эффективности для n -канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди?
4. Сравните влияние «равномерной» взаимопомощи между каналами с взаимопомощью по типу «все как один» на характеристики эффективности n -канальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.

Тема. Многоканальная СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами

1. Нарисуйте размеченный граф состояний для n -канальной СМО с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
2. СМО какого типа имеет такой же граф состояний?
3. Как влияет «равномерная» взаимопомощь между каналами на характеристики эффективности для n -канальной СМО с ожиданием?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если верно и правильно выполнено 90%-100% заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно и правильно выполнено 70%-80% заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно и правильно решено 50%-60% заданий, возможны некоторые исправления при решении;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнено менее 50% заданий;

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. Способы поведения систем массового обслуживания.
2. Детерминированные системы массового обслуживания.
3. Динамические системы массового обслуживания.
4. Дискретные системы массового обслуживания.
5. Открытая система массового обслуживания.
6. Стохастическая система, система массового обслуживания.
7. Методы оценки устойчивости системы массового обслуживания.
8. Статистические методы оценки представительности экспертных оценок в исследовании систем массового обслуживания.
9. Предприятие как система с точки зрения философии его деятельности.
10. Планирование процесса исследования систем управления организацией.
11. Способы оценки эффективности систем управления.
12. Принципиальная модель системы управления.

13. Проверка адекватности и верификация моделей в исследовании систем массового обслуживания.
14. Имитационное моделирование в исследовании систем массового обслуживания.
15. Использование теории очередей в исследовании систем массового обслуживания.
16. Диагностика систем управления организацией.
17. Теория игр в исследовании систем управления.
18. Теория массового обслуживания в исследовании систем управления.

Реферат оценивается следующим образом:

- соответствие содержания теме- 4 балла;
- глубина проработки материала, 3 балла;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- соответствие оформления реферата требованиям, 2 балла;
- доклад, 5 баллов;
- умение вести дискуссию и ответы на вопросы, 5 баллов.

Максимальное количество баллов: 20.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрал 19-20 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если набрал 15-18 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если набрал 10-14 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если набрал менее 10 баллов;

Вопросы к зачету

1. Цель, предмет и задачи теории систем массового обслуживания (СМО).
 2. Случайные величины, функции случайных величин, случайные процессы.
 3. Этапы развития теории массового обслуживания.
 4. Сущность и значение СМО.
 5. Основные задачи теории массового обслуживания.
 6. Модель, моделирование, виды моделирования.
 7. Математические модели, определение, назначение.
 8. Математическая постановка задач массового обслуживания.
 9. Основные характеристики СМО.
 10. Понятия «заявка на обслуживание», «каналы обслуживания».
- Интенсивность заявок. Интенсивность обслуживания.
11. Основные показатели, характеризующие работу СМО.
 12. Характеристики эффективности работы СМО.
 13. Классификация СМО.
 14. Поток событий, определение.
 15. Классификация потоков событий.
 16. Размеченный граф состояния
 17. Состояния СМО на примере графов состояний.

18. Случайный процесс
19. Марковские случайные процессы.
20. Цепи Маркова. Матрицы переходных вероятностей. Вектор начальных вероятностей.
21. Предельные вероятности состояний системы.
22. Уравнение Колмогорова.
23. Процессы «рождения-гибели».
24. Основные показатели, характеризующие работу СМО.
25. Одноканальная СМО с отказом. Определение, размеченный граф системы, число состояний, определение основных характеристик системы.
26. Одноканальная СМО с ограничением на длину очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний с числом мест в очереди m , определение основных характеристик системы.
27. Одноканальная СМО без ограничений по длине очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний, определение основных характеристик системы.
28. Многоканальная СМО с отказом. Определение, размеченный граф системы, число состояний, определение основных характеристик системы.
29. Многоканальная СМО с ограничением на длину очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний n – канальной СМО с числом мест в очереди m , определение основных характеристик системы.
30. Многоканальная СМО без ограничений по длине очереди. Определение, размеченный граф системы, число состояний n – канальной СМО, определение основных характеристик системы

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются, отдельные несущественные ошибки, исправляемые учащимися после указания преподавателя на них;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя.

