

Приложение 1 к рабочей программе  
«Ознакомительная практика»

по дисциплине

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю

Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

2020 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Теория массового обслуживания»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению 09.03.01

«Информатика и вычислительная техника»

направленность (профиль) - Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем

квалификация - бакалавр

форма обучения - очная, заочная

год начала подготовки (по учебному плану) - 2020

Екатеринбург 2020

**Приложение 1 к рабочей программе**  
**по дисциплине «Теория массового обслуживания»**  
**Федеральное агентство связи**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине **«Теория массового обслуживания»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
направленность (профиль) – Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

# 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
<p><i>ОПК-1– Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i></p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.  <b>ОПК-1.2.</b> Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.  <b>ОПК-1.3.</b> Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	4	Информатика (1 этап)
<p>ПК-12– Способен проводить оптимизацию функционирования баз данных</p>	<p><b>ПК-12.1.</b> Знать: основные критерии (показатели) работы БД, интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, языки и системы программирования БД,  <b>ПК-12.2.</b> Уметь: применять автоматизированные средства контроля состояния БД, самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов.  <b>ПК-12.3.</b> Иметь навыки: анализа возможностей по</p>	4	Программирование (1,2 этап)

	управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации производительности БД, выбора критериев оптимизации выполнения запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД.		
--	--	--	--

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: КР, экзамен (5 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК-12.1.</b> Знать: основные критерии (показатели) работы БД, интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, языки и системы программирования БД		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> основные критерии (показатели) работы БД, интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной	Знает на низком уровне основные критерии (показатели) работы БД, интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной
Средний уровень	сети, языки и системы программирования БД	Знает основные критерии (показатели) работы БД, интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, языки и системы программирования БД
Высокий уровень		Знает в совершенстве основные критерии (показатели) работы БД, интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД, особенности реализации

		взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, языки и системы программирования БД
--	--	---

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК-12.2.</b> Уметь: применять автоматизированные средства контроля состояния БД, самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Умеет:</b> применять автоматизированные средства контроля состояния БД, самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов.	Слабо умеет применять автоматизированные средства контроля состояния БД, самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов.
Средний уровень		Умеет применять автоматизированные средства контроля состояния БД, самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов.
Высокий уровень		Свободно умеет применять автоматизированные средства контроля состояния БД, самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК-12.3.</b> Иметь навыки: анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации производительности БД, выбора критериев оптимизации выполнения запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Владеет:</b> навыками анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев	Слабо владеет навыками анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации

	оптимизации производительности БД, выбора критериев оптимизации выполнения запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД.	производительности БД, выбора критериев оптимизации выполнения запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД.
Средний уровень	статистически значимых запросов к БД.	Владеет навыками анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации производительности БД, выбора критериев оптимизации выполнения запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД.
Высокий уровень		Свободно владеет навыками анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации производительности БД, выбора критериев оптимизации выполнения запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ОПК-1.1.</b> Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Слабо знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
Средний уровень		Знает методики основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
Высокий уровень		В совершенстве знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
<b>ОПК-1.2.</b> Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Умеет:</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Слабо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
Средний уровень		Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
Высокий уровень		Свободно умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов

		математического анализа и моделирования.
--	--	--

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ОПК-1.3.</b> Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Слабо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Средний уровень		Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Высокий уровень		Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	Удовлетворительно	ОПК-2.1,2,3 ОПК-1.1,2,3	низкий
	Хорошо	ОПК-2.1,2,3 ОПК-1.1,2,3	средний
	Отлично	ОПК-2.1,2,3 ОПК-1.1,2,3	высокий

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

### 4. Типовые контрольные задания

**ОПК-1**– Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Пример задания по лабораторной работе:

1.1. Описать *дисциплины очереди и обслуживания* для системы без приоритетов (один входной поток заявок  $Q = 1$ ) и три входных потока заявок ( $Q = 3$ ) с разными приоритетами.

Описание дисциплин очереди и обслуживания провести по результатам экспериментов систем, изученных на лабораторной работе 1.

1.2. По данным пяти статистических экспериментов (не менее 100 заявок, поступающих в систему в каждом из них) определить вероятности *отказа*  $P^i_{отк}$ ,  $i = 1, 2, 3$ , для каждого из трех типов входных заявок. Подобные эксперименты провести для простейших *смешанных* систем с ограничениями:

- на длину очереди  $m$  ;
- на время ожидания в очереди  $T_{ож}$  ;



- на время пребывания в системе  $T_{\text{преб.сист}}$ .

В данном разделе задания на эксперимент входные параметры соответствуют оптимальным смешанным системам предыдущей лабораторной работы. Отличие заключается только в том, что в данной работе три канала входных потоков заявок имеют разный уровень приоритетов, т.е.  $Q = 3$ . Естественно, суммарные вероятности отказа  $P_{\text{отк}} = P_{\text{отк}}^1 + P_{\text{отк}}^2 + P_{\text{отк}}^3$  при этом существенно увеличиваются, что ухудшает эффективность системы, но облегчает проведение описываемых экспериментов.

Для того чтобы не усложнять излишне программное обеспечение в системах с двумя ( $Q = 2$ ) или тремя ( $Q = 3$ ) каналами входных потоков заявок, приводятся только суммарные значения результирующих параметров (сразу для всех типов входных заявок), в том числе и суммарное  $P_{\text{отк}}$ . Для того чтобы определить вероятность отказа  $P_{\text{отк}}^i$ ,  $i = 1, 2, 3$ , заявки рассматриваемого приоритета, приходится по наблюдениям за процессом функционирования системы определять **число получивших отказ** заявок данного типа по рассматриваемой причине на заданном отрезке времени (соответствующего отрезку времени поступления в систему около 100 заявок всех типов).  $P_{\text{отк}}^i$  равно отношению этого числа к числу входных заявок всех типов.

Описываемый эксперимент возможен, поскольку в используемой модели обобщенной СМО предусмотрен режим **анимации**. Входные заявки разного уровня приоритета, представляемые на экране монитора в виде кружков разных цветов (белого, желтого, голубого), поступают последовательно в накопитель и узел обслуживания. При наличии в системе ограничений какого-либо вида демонстрируется уход заявок из накопителя или из узла обслуживания с указанием причины ухода. На экране фиксируются числа входящих, обслуженных и получивших отказ заявок. Но это суммарные показатели для заявок всех типов приоритетов. Для подсчета числа заявок данного типа приоритета, получивших отказ, нужно **замедлить** процесс функционирования системы, что позволит проследить, сколько кружков каждого цвета поступило в корзину отказов по исследуемой причине.

Движение кружков на экране монитора происходит за счет прорисовки их через настраиваемый промежуток времени (**пауза**) в месте, отстоящем от предыдущего его положения на настраиваемое число пикселей (**шаг**), и восстановлением фонового изображения под предыдущим положением (см. рисунок 1). Величина паузы может изменяться от 1 до 20 мс, а шага – от 1 до 20 точек. Наибольшее замедление анимации достигается при самой большой паузе и самом маленьком шаге. В нормальном режиме они принимают средние значения.

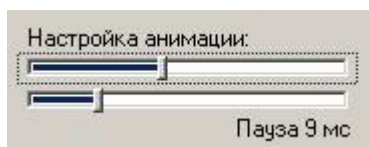


Рисунок 1

Эксперименты должны проводиться в **установившемся** режиме работы системы. В связи с этим предлагается следующий порядок действий при проведении эксперимента:

1. После установки входных параметров и соответствующих настроек анимации производится **запуск** системы **с выключенной анимацией** (кнопка «**старт**», убран флажок «**анимация**»). Система работает так долго, пока результирующие параметры ее не перестанут изменяться. Чтобы в этом убедиться нужно перейти на страницу «**Статистика**».

2. Нажатием кнопки «**пауза**» процесс останавливается. Фиксируется число  $A_1$  заявок, поступивших в систему, и одно из чисел  $C_1$ ,  $[D1]_1$  или  $[D3]_1$  заявок, получивших отказ.

3. Нажатием кнопки «**старт**» **с включенной анимацией** процесс продолжают, пока в систему не поступят еще не менее 100 заявок. При нажатии кнопки «**стоп**» процесс



останавливается и снова фиксируются числа  $A_2$  и одно из чисел  $C_2$ ,  $[D1]_2$  или  $[D3]_2$ . Для того, чтобы определить точное суммарное число **входных** заявок **на интервале наблюдения**, вычисляется разность  $\Delta A = A_2 - A_1$  и суммарное число заявок, получивших **отказ** на том же интервале, вычисляются разности  $\Delta C = C_2 - C_1$ ,  $\Delta D1 = [D1]_2 - [D1]_1$ ,  $\Delta D3 = [D3]_2 - [D3]_1$ .

4. Далее требуется определить, сколько заявок **каждого типа приоритета** получило отказ (например,  $\Delta C^1$ ,  $\Delta C^2$ ,  $\Delta C^3$ ) в **рассматриваемом эксперименте**. Если их сумма совпадает с суммарным значением  $\Delta C$ , полученном ранее, то данный эксперимент засчитывается; если расхождения велики, то эксперимент повторяется снова.

5. Определяются вероятности отказа для каждого **типа приоритета**

$P_{\text{отк}}^i = \frac{\Delta C^i}{\Delta A}$ ,  $i = 1, 2, 3$ . Окончательные результаты получаются усреднением значений  $P_{\text{отк}}^i$  по пяти экспериментам.

## Пример билета на устном экзамене по дисциплине:

### 4.1. Пример билета на устный экзамен.

Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)	Экзаменационный билет № <u>  9  </u>  по дисциплине <u>Теория массового обслуживания</u>	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой ИСТ  « <u>01</u> » <u>сентября</u> 20 <u>  </u> г.
--	---	--

Направление 09.03.01 Профиль ПОВТиАС Уровень Бакалавриат Факультет ИИиУ курс 3  
семестр 6

1. Описать СМО по характеру дисциплины обслуживания.
2. Пояснить, как составляют уравнения Колмогорова.
3. Телефонная станция (АТС), имеет 5 линий связи. Средняя плотность потока вызовов

$\lambda = 2 \frac{\text{выз.}}{\text{мин}}$ , средняя продолжительность разговоров  $\overline{t_{\text{обс}}} = 1 \text{ мин}$ . Оценить работу станции, как с

точки зрения потребителя, так и с точки зрения эффективности её эксплуатации.

### **5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

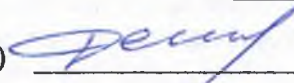
Банк представлен в локальной сети кафедры ИСТ и доступен по URL: <http://www.aup.uisi.ru>.

После авторизации необходимо выбрать следующий путь: \Обучение \ИСТ \ФГОС ВО 3++ \ *выбирается направление, профиль обучения, название дисциплины, указанные на титульном листе*

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИСТ

15.05.2020 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)



подпись

Д.В. Денисов

инициалы, фамилия

15.05.2020 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ИСТ]

15.05.2020 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_

Д.В. Денисов

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

подпись

15.05.2020 г.