

Приложение 1 к рабочей программе

по дисциплине **«Теория массового обслуживания»**

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
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)



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) – 2022

Екатеринбург 2022

Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Теория массового обслуживания»

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
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
« ____ » _____ 2022 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) – 2022

Екатеринбург 2022

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 общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i></p> | <p>ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. 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>ПК-12.1. 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, ПК-12.2. 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. ПК-12.3. 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 |
|---|--|---|
| ПК-12.1. 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 | 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 | 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 сети, языки и системы программирования БД |
| 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 |
|--|---|--|
| ПК-12.2. 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 | 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. | 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 |
|--|--|--|
| ПК-12.3. 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 | Владеет: 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 | | 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 |
|--|---|---|
| ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Знает: 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. |
| ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Умеет: 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 |
|--|---|--|
| ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Владеет: 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.

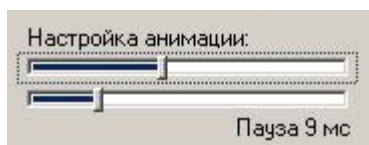


Рисунок 1

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, ΔC^1 , ΔC^2 , ΔC^3) в **рассматриваемом эксперименте**. Если их сумма совпадает с суммарным значением ΔC , 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

16.05.2022 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)


подпись

В.А. Зацепин
инициалы, фамилия

16.05.2022 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ИСТ]

16.05.2022 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

подпись

В.А. Зацепин

инициалы, фамилия

16.05.2022 г.