МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО |  | | |
| на заседании | | | |
| «Высшей школы передовых производственных технологий» | | | |
|  | | | |
| Протокол от | 26.09.2023 | № | 1 |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине

|  |
| --- |
| **Теория телетрафика (продвинутый уровень)** |

наименование дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| по образовательной программе высшего образования – программе | **магистратуры** |
|  | бакалавриата, специалитета, магистратуры |

|  |
| --- |
| **«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»** |

наименование образовательной программы

|  |
| --- |
| **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»** |
| шифр, наименование направления подготовки / специальности |

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель | Скобелева С.Н. доцент ВШППТ, к.т.н., доцент |
|  | ФИО, должность, структурное подразделение,  ученая степень, ученое звание |

Тольятти

2023

**1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)**

**1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенции |
| ПК-2 | ПК-2:  Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы | ИПК-2.1 Знает современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP).  ИПК-2.2 Умеет применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных.  ИПК-2.3 Владеет навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных. |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**владеть:**

- навыками построения имитационных моделей телекоммуникационных систем.

**уметь:**

− анализировать сети массового обслуживания и сравнивать их характеристики;

**знать:**

- предметную область теории телетрафика;

- типовые модели систем массового обслуживания

**1.2. Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема (раздел дисциплины)  (в соответствии с РПД) | Код компетенции |
| 1 | Тема 1. Введение. Математический аппарат теории телетрафика. | ПК-2 |
| 2 | Тема 2. Качество обслуживания. | ПК-2 |
| 3 | Тема 3. Потоки вызовов | ПК-2 |
| 4 | Тема 4. Телефонная нагрузка. Системы с потерями. | ПК-2 |
| 5 | Тема 5. Анализ телекоммуникационных сетей. | ПК-2 |

**1.3. Система оценивания по дисциплине**

Дисциплина изучается в течение одного семестра.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - экзамен

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкалы оценки уровня**  **сформированности результатов обучения** | | **Шкала оценки уровня освоения дисциплины** | | |
| Уровневая шкала оценки компетенций | 100 бальная шкала, % | 100 бальная шкала, % | 5-балльная шкала,  дифференцированная оценка/балл | недифференцированная оценка |
| допороговый | ниже 61 | ниже 61 | «неудовлетворительно» / 2 | не зачтено |
| пороговый | 61-85,9 | 61-69,9 | «удовлетворительно» / 3 | зачтено |
| 70-85,9 | «хорошо» / 4 | зачтено |
| повышенный | 86-100 | 86-100 | «отлично» / 5 | зачтено |

**2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

**Вопросы для подготовки экзамену**

| № | Содержание вопроса |
| --- | --- |
| **ПК-2: Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы** | |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.  В теории телетрафика ставится задача определить \_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  а) сетевое управление трафиком гарантирует  b) Экспансивное управление трафиком  c) Сервисные методы управление трафиком  1) работоспособность сети при перегрузке или при отказе  2) перенаправляет трафик по другому адресу  3) ограничение доступа к определенным группам каналов |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Трафик характеризуется:  a) типом поступивших вызoвов  b) типом обслуживающих приборов  c) скоростью поступления вызовов и средним временем занятия |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность действий для определения скорости поступления вызовов.   1. Сбор данных о числе вызовов, поступающих от абонентов разных категорий в течение выбранного периода времени. 2. Определение средней длительности занятия для каждой категории абонентов 3. Расчёт интенсивности нагрузки.   Анализ полученных данных и определение закономерностей изменения интенсивности нагрузки в течение суток, недели и месяца. |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  а) Интенсивность нагрузки  b)Обслуженная нагрузка  c) Предложенная нагрузка  1)среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживанием  2)нагрузка, пропущенная системой за время T  3)нагрузка при отсутствии потерь |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Час наибольшей нагрузки\_\_\_\_\_\_\_\_\_  a) ежедневное время максимальной нагрузки  b) время из выборки последовательных часов с максимальной нагрузкой  c) время в 60 мин, полученное в результате наблюдений с максимальным значением нагрузки |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Для точечного математического описания процесса поступления заявок, мы должны отличать  a) длительность обслуживания  b) тип поступивших заявок  c) два момента времени (поступление и завершения) |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Активные измерения соответствуют  a) аналитическому представлению  b) представлении с помощью интервала времени  c) числовому представлению |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Пусть имеется система из двух потоков. Обозначим состояние системы (i, j) , где i - число вызовов от потока 1, а j число вызовов от потока 2.Пусть эти потоки поступают на группу n=10 пучков каналов i=7, j=5 ограничения на суммарное число состояний всей системы будет \_\_\_\_\_\_\_\_?  a) 0  b) 10  c) 5 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Пиковость Z - это отношение \_\_\_\_\_\_\_\_\_   1. дисперсия/вероятность занятия   b) нагрузка / средняя величина  c) дисперсия/средняя величина |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  мониторинга связи.   1. Сбор данных: 2. Анализ данных. 3. Отслеживание общего состояния телекоммуникационной сети. 4. Коррекция и оптимизация:. 5. Отчётность и анализ результатов. |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Пусть имеется система из двух потоков. Обозначим состояние системы (i, j) , где i - число вызовов от потока 1, а j число вызовов от потока 2.Пусть эти потоки поступают на группу n=10 пучков каналов i=7, j=5 Для получения вероятностей состояний этой системы могут быть получены \_\_\_\_\_\_\_ уравнений равновесия.   1. 4   b) 66  c) 7 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается  a) физическим  b) кодом  c) логическим ограничением |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  В сетях связи с альтернативной маршрутизацией нагрузки, нагрузка, которая потеряна первичной группой,  a) обслуживается повторно  b) исключается из обслуживания  c) предлагается группе перегрузки |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Если мы разбиваем поток нагрузки на подпотоки так, чтобы занятый канал принадлежал подпотоку с вероятностью p, при уменьшении p пиковость, сходится к единице. Это соответствует процессу  a) Пальма  b) Пуассона  c) Паскаля |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Эрланговская система с ожиданием M/M/n имеет \_\_\_\_\_\_мест ожидания  a) M  b) бесконечное число  c) ограниченное |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Абонент оценивает качество работы станции по \_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Оператор станции оценивает качество работы станции по \_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Ограничение mathтребуется для систем \_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.  Предположение в методе ERT - два потока нагрузки будут эквивалентными, если они имеют ту же \_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Эрланговская система с ожиданием отличается от системы ожидания Пальма, тем, что поступающий поток имеет \_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Состояние системы определяется как \_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Чем отличается диаграмма переходов состояний M/M/n системы с ожиданием от диаграммы переходов системы с потерями? |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  В каких единицах измеряется интенсивность телефонной нагрузки |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Мониторинг необходим, чтобы обнаружить\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Что такое ЧНН |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  На свободный выходной интерфейс поступает пакет с полем TOS=4 длинной 512 байт. Очередь обслуживания отсутствует. На какое место ожидания будет поставлен пакет при использовании механизма WFQ? |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  Определить потери по вызовам для системы М/M/1/1. Удаленная нагрузка а=0,5 Эрл. |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  На систему за 1 мин поступило 15 вызовов. Время занятия 30 с. Найти поступившую нагрузку. |

**3. «Ключи» правильных ответов к заданиям**

«Ключи» правильных ответов к заданиям открытого типа приводятся при подготовке образовательной программы к процедуре государственной аккредитации в качестве Приложения к оценочным материалам по дисциплине.

Приложение

к ФОС по дисциплине «Теория телетрафика»

Перечень оценочных материалов с «ключами» правильных ответов

| № | Содержание вопроса | Правильный ответ | Код компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  В теории телетрафика ставится задача определить \_\_\_\_\_\_ | структурные параметры сети связи | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  а) сетевое управление трафиком гарантирует  b) Экспансивное управление трафиком  c) Сервисные методы управление трафиком  1) работоспособность сети при перегрузке или при отказе  2) перенаправляет трафик по другому адресу  3) ограничение доступа к определенным группам каналов | а) сетевое управление трафиком гарантирует - 1) работоспособность сети при перегрузке или при отказе  b) Экспансивное управление трафиком - 2) перенаправляет трафик по другому адресу  c) Сервисные методы управление трафиком - 3) ограничение доступа к определенным группам каналов | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Трафик характеризуется:  a) типом поступивших вызoвов  b) типом обслуживающих приборов  c) скоростью поступления вызовов и средним временем занятия | c) скоростью поступления вызовов и средним временем занятия | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность действий для определения скорости поступления вызовов.   1. Сбор данных о числе вызовов, поступающих от абонентов разных категорий в течение выбранного периода времени. 2. Определение средней длительности занятия для каждой категории абонентов 3. Расчёт интенсивности нагрузки. 4. Анализ полученных данных и определение закономерностей изменения интенсивности нагрузки в течение суток, недели и месяца. | 1) Сбор данных о числе вызовов, поступающих от абонентов разных категорий в течение выбранного периода времени.  2) Определение средней длительности занятия для каждой категории абонентов  3) Расчёт интенсивности нагрузки.  4) Анализ полученных данных и определение закономерностей изменения интенсивности нагрузки в течение суток, недели и месяца. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  а) Интенсивность нагрузки  b)Обслуженная нагрузка  c) Предложенная нагрузка  1)среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживанием  2)нагрузка, пропущенная системой за время T  3)нагрузкаприотсутствиипотерь | а) Интенсивность нагрузки – 1) среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживанием  b) Обслуженная нагрузка – 2) нагрузка, пропущенная системой за время T  c) Предложенная нагрузка – 3) нагрузка при отсутствии потерь | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Час наибольшей нагрузки\_\_\_\_\_\_\_\_\_  a) ежедневное время максимальной нагрузки  b) время из выборки последовательных часов с максимальной нагрузкой  c) время в 60 мин, полученное в результате наблюдений с максимальным значением нагрузки | c) время в 60 мин, полученное в результате наблюдений с максимальным значением нагрузки | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Для точечного математического описания процесса поступления заявок, мы должны отличать  a) длительность обслуживания  b) тип поступивших заявок  c) два момента времени (поступление и завершения) | c) два момента времени (поступление и завершения) | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Активные измерения соответствуют  a) аналитическому представлению  b) представлении с помощью интервала времени  c) числовому представлению | b) представлении с помощью интервала времени | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Пусть имеется система из двух потоков. Обозначим состояние системы (i, j) , где i - число вызовов от потока 1, а j число вызовов от потока 2.Пусть эти потоки поступают на группу n=10 пучков каналов i=7, j=5 ограничения на суммарное число состояний всей системы будет \_\_\_\_\_\_\_\_?  a) 0  b) 10  c) 5 | b) 10 | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Пиковость Z - это отношение \_\_\_\_\_\_\_\_\_   1. дисперсия/вероятность занятия   b) нагрузка / средняя величина  c) дисперсия/средняя величина | c) дисперсия/средняя величина | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  мониторинга связи.   1. Сбор данных: 2. Анализ данных. 3. Отслеживание общего состояния телекоммуникационной сети. 4. Коррекция и оптимизация:. 5. Отчётность и анализ результатов. | 1. Сбор данных:  2. Анализ данных.  3. Отслеживание общего состояния. телекоммуникационной сети.  4. Коррекция и оптимизация.  5. Отчётность и анализ результатов. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Пусть имеется система из двух потоков. Обозначим состояние системы (i, j) , где i - число вызовов от потока 1, а j число вызовов от потока 2.Пусть эти потоки поступают на группу n=10 пучков каналов i=7, j=5 Для получения вероятностей состояний этой системы могут быть получены \_\_\_\_\_\_\_ уравнений равновесия.   1. 4   b) 66  c) 7 | b) 66 | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается  a) физическим  b) кодом  c) логическим ограничением | c) логическим ограничением | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  В сетях связи с альтернативной маршрутизацией нагрузки, нагрузка, которая потеряна первичной группой,  a) обслуживается повторно  b) исключается из обслуживания  c) предлагается группе перегрузки | c) предлагается группе перегрузки | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Если мы разбиваем поток нагрузки на подпотоки так, чтобы занятый канал принадлежал подпотоку с вероятностью p, при уменьшении p пиковость, сходится к единице. Это соответствует процессу  a) Пальма  b) Пуассона  c) Паскаля | b) Пуассона | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Эрланговская система с ожиданием M/M/n имеет \_\_\_\_\_\_мест ожидания  a) M  b) бесконечное число  c) ограниченное | b) бесконечное число | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Абонент оценивает качество работы станции по \_\_\_\_\_\_\_ | по количеству не прошедших вызовов | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Оператор станции оценивает качество работы станции по \_\_\_\_\_\_\_ | по времени занятости направлений | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | логическим ограничением | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Ограничение mathтребуется для систем \_\_\_\_\_\_\_ | имеющим службы занимающие различное число каналов | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Предположение в методе ERT - два потока нагрузки будут эквивалентными, если они имеют ту же \_\_\_\_\_\_\_ | среднюю величину (математическое ожидание) и дисперсию | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Эрланговская система с ожиданием отличается от системы ожидания Пальма, тем, что поступающий поток имеет | бесконечное число источников | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Состояние системы определяется как \_\_\_\_\_\_\_ | Состояние системы определяется как общее количество пользователей в системе | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Чем отличается диаграмма переходов состояний M/M/n системы с ожиданием от диаграммы переходов системы с потерями? | Диаграмма отличаетсяспособом перехода после состояния n | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  В каких единицах измеряется интенсивность телефонной нагрузки | Единица измерения интенсивности телефонной нагрузки - 1 Эрл | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Мониторинг необходим, чтобы обнаружить\_\_\_\_\_\_\_\_ | ошибки прогноза трафика | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Что такое ЧНН | час наибольшей нагрузки | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  На свободный выходной интерфейс поступает пакет с полем TOS=4 длинной 512 байт. Очередь обслуживания отсутствует. На какое место ожидания будет поставлен пакет при использовании механизма WFQ? | Место первое без ожидания, | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  Определить потери по вызовам для системы М/M/1/1. Удаленная нагрузка а=0,5 Эрл. | потери по вызовам 0,14 | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите  развернутый обоснованный ответ.  На систему за 1 мин поступило 15 вызовов. Время занятия 30 с. Найти поступившую нагрузку. | Поступившая нагрузка равна 7,5 Эрл. | ПК-2 |