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 гарантируетb) Экспансивное управление трафикомc) Сервисные методы управление трафиком1) работоспособность сети при перегрузке или при отказе2) перенаправляет трафик по другому адресу3) ограничение доступа к определенным группам каналов |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Трафик характеризуется:a) типом поступивших вызoвовb) 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 нагрузкиb)Обслуженная нагрузкаc) Предложенная нагрузка1)среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживанием2)нагрузка, пропущенная системой за время T3)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) 0b) 10c) 5 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Пиковость Z - это отношение \_\_\_\_\_\_\_\_\_1. дисперсия/вероятность занятия

b) нагрузка / средняя величинаc) дисперсия/средняя величина |
|  | Прочитайте текст и установите последовательностьмониторинга 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 повторноb) 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 запишитеразвернутый 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 запишитеразвернутый обоснованный ответ.В теории телетрафика ставится задача определить \_\_\_\_\_\_ | структурные параметры сети связи | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие а) сетевое управление трафиком гарантируетb) Экспансивное управление трафикомc) Сервисные методы управление трафиком1) работоспособность сети при перегрузке или при отказе2) перенаправляет трафик по другому адресу3) ограничение доступа к определенным группам каналов | а) сетевое управление трафиком гарантирует - 1) работоспособность сети при перегрузке или при отказеb) Экспансивное управление трафиком - 2) перенаправляет трафик по другому адресуc) Сервисные методы управление трафиком - 3) ограничение доступа к определенным группам каналов | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Трафик характеризуется:a) типом поступивших вызoвовb) 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 нагрузкиb)Обслуженная нагрузкаc) Предложенная нагрузка1)среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживанием2)нагрузка, пропущенная системой за время T3)нагрузкаприотсутствиипотерь | а) Интенсивность нагрузки – 1) среднее число ресурсов занятых в данный момент обслуживаниемb) Обслуженная нагрузка – 2) нагрузка, пропущенная системой за время Tc) 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) 0b) 10c) 5 | b) 10 | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Пиковость Z - это отношение \_\_\_\_\_\_\_\_\_1. дисперсия/вероятность занятия

b) нагрузка / средняя величинаc) дисперсия/средняя величина | c) дисперсия/средняя величина | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательностьмониторинга 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 повторноb) 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 запишитеразвернутый обоснованный ответ.Абонент оценивает качество работы станции по \_\_\_\_\_\_\_ | по количеству не прошедших вызовов | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Оператор станции оценивает качество работы станции по \_\_\_\_\_\_\_ | по времени занятости направлений | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Ограничение числа обслуживаемых заявок достигается \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | логическим ограничением  | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Ограничение mathтребуется для систем \_\_\_\_\_\_\_ | имеющим службы занимающие различное число каналов  | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый 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 запишитеразвернутый обоснованный ответ.Эрланговская система с ожиданием отличается от системы ожидания Пальма, тем, что поступающий поток имеет | бесконечное число источников  | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Состояние системы определяется как \_\_\_\_\_\_\_  | Состояние системы определяется как общее количество пользователей в системе | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый 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 запишитеразвернутый обоснованный ответ.В каких единицах измеряется интенсивность телефонной нагрузки | Единица измерения интенсивности телефонной нагрузки - 1 Эрл | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Мониторинг необходим, чтобы обнаружить\_\_\_\_\_\_\_\_ | ошибки прогноза трафика | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Что такое ЧНН | час наибольшей нагрузки | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый 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 запишитеразвернутый 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 запишитеразвернутый 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 |