

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.10.2025 15:00:07  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Технологии пакетной коммутации»**  
*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта  
*(наименование)*

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен разрабатывать проекты систем железнодорожной связи, систем коммуникации, в том числе с использованием цифровых технологий	ПК-4.2

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр__)
ПК-4.2: Разрабатывает проекты топологий сетей и систем коммутации, в том числе с использованием цифровых технологий	Обучающийся знает: -принципы построения и функционирования систем цифровой коммутации пакетов, методы проектирования современными средствами САПР, расчета сетей связи и вероятностно-временных характеристик телекоммуникационных сетей и систем.	Задания (№1 - №15)
	Обучающийся умеет: -разрабатывать конфигурационные файлы систем и сетей цифровой пакетной коммутации, настраивать налаживать программно-аппаратные комплексы систем и сетей пакетной коммутации, расчет межстанционных потоков методом норм технологического проектирования сетей и коммутации пакетов.	Задания (№1- №6) Курсовой проект (№7-№10)
	Обучающийся владеет: Практическими навыками составления математических моделей сетей связи и их элементов, как систем телетрафика, навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования систем и цифровых сетей пакетной коммутации, конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов.;	Задания (№1- №5)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

Промежуточная аттестация (курсовой проект) проводится в одной из следующих форм:

- 1) защита курсового проекта.

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

## 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат :

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.2: Разрабатывает проекты топологий сетей и систем коммутации, в том числе с использованием цифровых технологий	Обучающийся знает: -принципы построения и функционирования систем цифровой коммутации пакетов, методы проектирования современными средствами САПР, расчета сетей связи и вероятностно-временных характеристик телекоммуникационных сетей и систем.
<p><b>1. Определить необходимое число линий в полно доступном однозвенном включении при условии , что параметр потока <math>\lambda=180</math> выз/ч, а среднее время обслуживания одного вызова <math>h=60</math> с. Потери не должны превышать 2,0 %.</b></p> <p><b>2. На ПД пучок из 12 линий поступает простейший поток вызовов с параметром <math>\lambda = 320</math> выз/час. Время обслуживания распределено по показательному закону со средним значением <math>h = 90</math>с. Определить долю вызовов, задержанных свыше допустимого времени <math>P(\gamma&gt;t)</math>, <math>t_d = 0,5</math> у.е.в.</b></p> <p><b>3. Для чего используется формула</b>  <math display="block">\bar{\gamma} = \frac{P(\gamma&gt;0)}{V-y} = \frac{D_V(y)}{V-y}</math></p> <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>для определения среднего времени ожидания по отношению ко всем вызовам</li> <li>для определения средней длины очереди</li> <li>для определения доли задержанных вызовов</li> </ol> <p><b>4. Какой поток вызовов называется примитивным</b></p> <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>нестационарный ординарный поток с последствием</li> <li>стационарный ординарный поток без последствия</li> <li>стационарный ординарный поток с последствием</li> <li>случайный ординарный поток вызовов параметр, которого <math>\lambda_i</math> прямо пропорционален числу свободных источников нагрузки в данный момент времени</li> </ol> <p><b>5. Что означает понятие «поток с последствием»</b></p> <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>неизменность вероятностных характеристик потока во времени</li> <li>зависимость вероятностных характеристик потока вызовов от предыдущих событий</li> <li>независимость вероятностных характеристик потока вызовов от предыдущих событий</li> </ol> <p><b>6. Какие показатели используются для количественной оценки качества обслуживания систем с ожиданием?</b></p> <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>вероятность потери вызова <math>P = E_V(y)</math></li> <li>вероятность <math>P_i(c)</math></li> <li>вероятность задержки вызова <math>P(\gamma &gt; 0)</math></li> </ol> <p><b>7. Выберите математическую модель системы с ожиданием, обслуживающую простейший поток вызовов</b></p> <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>M/M/V</math></li> <li><math>M/M/V/r</math></li> </ol> <p><b>8. Что показывает формула</b>  <math display="block">P(\gamma &gt; 0) = D_V(y) = \frac{V}{y + \frac{V-y}{E_V(y)}} = \frac{V \cdot E_V(y)}{V - y[1 - E_V(y)]}</math></p> <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>вероятность задержки вызова в системе с повторными вызовами</li> <li>вероятность потери вызова системе с явными потерями</li> <li>вероятность задержки вызова в системе с ожиданием</li> </ol> <p><b>9. Что называется системой с ожиданием?</b></p> <p>Ответы</p>	

1. система, в которой часть поступивших вызовов при отсутствии свободных выходов, ставится в очередь на ожидание
2. система, в которой поступившие вызовы при отсутствии свободных выходов, ставятся в очередь на ожидание
3. система, в которой поступившие вызовы , ставятся в очередь на ожидание

#### 10. Занятие –это

Ответы

1. требование источника на установление соединения
2. любое использование прибора или линии с целью установления соединения
3. форма представления информации, имеющая признаки начала и конца

#### 11. Что обозначает запись - $M/M/V$

Ответы

1. схему, на которую поступает поток вызовов с произвольной функцией распределения промежутков между вызовами и показательной функцией распределения длительности обслуживания
2. схему, имеющую  $V$  выходов, на которую поступает поток вызовов с показательной функцией распределения промежутков между вызовами и показательной функцией распределения длительности обслуживания
3. схему, имеющую  $V$  мест ожидания , на которую поступает поток вызовов с показательной функцией распределения промежутков между вызовами и показательной функцией распределения длительности обслуживания

#### 12. В каких единицах измеряется интенсивность телефонной нагрузки

Ответы

1. часо-занятие
2. 1 Эрл
3. часо-занятие в минуту
4. 1 промилле

#### 13. Требование источника на установление соединения, поступившее в сеть связи, коммутационную систему, на вход ступени искания, в управляющее устройство с целью передачи или обслуживания сообщения- это

Ответы

1. вызов
2. сообщение
3. занятие

#### 14. Что такое ЧНН

Ответы

1. час наибольшей нагрузки
2. число, показывающее наименьшую нагрузку
3. число, показывающее наибольшую нагрузку

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат :

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.2: Разрабатывает проекты топологий сетей и систем коммутации, в том числе с использованием цифровых технологий	Обучающийся умеет: -разрабатывать конфигурационные файлы систем и сетей цифровой пакетной коммутации, настраивать налаживать программно-аппаратные комплексы систем и сетей пакетной коммутации, расчет межстанционных потоков методом норм технологического проектирования сетей и коммутации пакетов.
1) Провести измерение основных характеристик потоков сообщений 2) Дать оценку результатов прогнозирования нагрузки 3) Определить число шлюзов. (курсовой проект) 4) Определить транспортный ресурс подключения транкинговых шлюзов к пакетной сети и емкостных показателей подключения. (курсовой проект) 5) Определить транспортный ресурс функции S-CSCF, необходимый для обслуживания вызовов, учитывая только обмен сообщениями SIP. (курсовой проект) 6) Определить транспортный ресурс на I-CSCF для обеспечения сигнального обмена по SIP, необходимого для обслуживания вызовов. (курсовой проект)	

ПК-4.2: Разрабатывает проекты топологий сетей и систем коммутации, в том числе с использованием цифровых технологий	Обучающийся владеет: Практическими навыками составления математических моделей сетей связи и их элементов, как систем телетрафика, навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования систем и цифровых сетей пакетной коммутации, конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов.;
<p>1) Провести статистическое моделирование полноступенчатых систем с явными потерями для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Вариант: распределение Бернулли.</li> <li>2) Вариант: распределение Энгсета – Эрланга.</li> <li>3) Вариант: распределение Эрланга.</li> <li>4) Вариант: распределение Пуассона.</li> <li>5) Вариант: отрицательное биномиальное распределение.</li> </ol> <p>2) Провести статистическое моделирование систем с ожиданием Продемонстрируйте математическую модель системы с ожиданием, обслуживающую простейший поток вызовов.</p> <p>3) Определите вероятность задержки вызова в системе с ожиданием.</p> <p>4) Определите среднюю длину очереди в системах с ожиданием.</p> <p>5) Определите вероятность превышения длины очереди заданного значения.</p>	
ПК-3.2: Разрабатывает алгоритмы и программы реализации моделей, для описания функционирования и анализа показателей работы телекоммуникационных систем и сетей; применяет системы автоматизированного проектирования при разработке новых телекоммуникационных систем и сетей и новых технологий	Обучающийся умеет: - уметь разрабатывать конфигурационные файлы систем и сетей пакетной коммутации; - уметь настраивать налаживать программно-аппаратные комплексы систем и сетей пакетной коммутации.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите классификацию маршрутизаторов по областям применения.</li> <li>2. Перечислите основные технические характеристики маршрутизаторов.</li> <li>3. Дайте характеристику основным сериям маршрутизаторов компании Cisco.</li> <li>4. Приведите перечень протоколов маршрутизации и дайте им краткие характеристики.</li> <li>5. Приведите перечень поддерживаемых маршрутизаторами интерфейсов для локальных и глобальных сетей и определите их назначение.</li> <li>6. Что произойдет в результате отправки эхо-запроса на внутренний локальный адрес компьютера PC-A от маршрутизатора интернет-провайдера? Почему?</li> <li>7. Какие проблемы могли бы возникнуть, если бы десять узловых компьютеров в этой сети попытались одновременно наладить связь через Интернет?</li> </ol>	

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

- 1) Потоки вызовов
- 2) Нагрузка, её измерение, прогнозирование, распределение
- 3) Обслуживание простейшего потока вызовов с отказами. Первое распределение Эрланга.
- 4) Обслуживание потока от конечного числа источников. Распределение Энгсета.
- 5) Обслуживание потока с повторными вызовами
- 6) Методы расчета пропускной способности многозвенных систем коммутации
- 7) Методы расчета пропускной способности многопоточковых (мультисервисных) систем коммутации.
- 8) Основы компьютерного моделирования систем телетрафика
- 9) Потоки вызовов
- 10) Длительность обслуживания. Поток освобождений.
- 11) Определение нагрузки, её основные параметры. Концентрация нагрузки, час наибольшей нагрузки
- 12) Методы измерения и прогнозирования нагрузки, рекомендованные МСЭ-Т.
- 13) Обработка результатов измерения нагрузки.
- 14) Таблица протокола разрешения адресов ARP содержит:
- 15) Таблицу протокола разрешения адресов ARP можно просмотреть по команде:
- 16) Адрес 130.200.255.255 является:
- 17) Двоичные единицы в маске подсети выделяют в IP-адресе:
- 18) Для создания подсетей из узловой части адреса сети класса С может быть заимствовано максимальное число бит:
- 19) Частные IP-адреса используются:

- 20) Какую часть IP-адреса назначения маршрутизатор использует при определении пути пакета?
- 21) Какие утверждения дают правильное описание общественных адресов?
- 22) Заданный узел с IP-адресом 172.30.100.11 и маской по умолчанию будет находиться в следующей сети:
  - 23) При заимствовании четырех бит из поля адреса узла подсетей может быть создано:
  - 24) Из представленных адресов широковещательным адресом класса С будет:
  - 25) Какой класс сетевых адресов позволяет заимствовать 15 бит для создания подсетей?
  - 26) При использовании маски 255.255.240.0 адресации класса В для создания сетей и подсетей используется:
    - 27) Двоичному адресу 11000000.10101000.11010010. 01101001 соответствует следующий адрес:
      - 28) При использовании адресов класса В для создания 100 подсетей необходимо сконфигурировать следующую маску:
      - 29) При использовании адресов класса С для создания 20 подсетей необходимо сконфигурировать следующую маску:
      - 30) При создании сети 192.168.10.0/26 администратор задал адрес Ethernet-интерфейса, являющегося шлюзом по умолчанию - 192.168.10.63. Корректно ли задание такого адреса?
      - 31) Радикальное решение задачи расширения числа IP-адресов, доступных для общественного (общедоступного) использования, обеспечивает следующая технология:
        - 32) Из перечисленных протоколов сетевыми являются: (выбрать два ответа)
        - 33) Заголовок пакета сетевого протокола IP содержит:
        - 34) При назначении администратором IP-адресов на конечные узлы задаются следующие параметры: (выбрать три ответа)
        - 35) Протоколом автоматического назначения IP-адресов устройств является:
        - 36) Протоколом разрешения адресов (определения MAC-адреса по известному IP-адресу узла назначения) является

Вопросы к защите курсового проекта

- 1) Как определить требуемую производительность оборудования гибкого коммутатора.
- 2) Как определить необходимый комплект оборудования распределенного транзитного коммутатора
- 3) Как определить необходимый комплект оборудования сети IMS.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

«**Отлично/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«**Хорошо/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«**Удовлетворительно/зачтено**» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух

недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по защите курсового проекта**

Курсовой проект. - Построение и расчет параметров модели архитектуры сети связи следующего поколения NGN и IMS [Электронный ресурс] : метод. указ. к вып. курс. работы для студ. спец. 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализ. Телекоммуникац. системы и сети ж.-д. трансп.

Все расчеты при выполнении курсового проекта должны быть снабжены теоретическими пояснениями. Отсутствие пояснений к расчетам считается ошибкой.

#### ***Этап 1***

- по указанным исходным данным рассчитать параметры шлюза доступа, определить необходимое количество этих шлюзов, а также емкостные показатели подключения шлюзов к транспортной сети,
- по указанным исходным данным рассчитать параметры узла Softswitch, требуемую его производительность и параметры подключения к транспортной сети,
- нарисовать структурную схему фрагмента сети NGN, используя номенклатуру реального оборудования, описание которого нужно найти на соответствующих сайтах Интернет в свободном доступе.

#### ***Этап 2***

- по указанным исходным данным рассчитать параметры каждого шлюза и их число, а также емкостные показатели подключения к транспортной сети,
- по указанным исходным данным рассчитать параметры гибкого коммутатора, его производительность и параметры подключения к транспортной сети.

#### ***Этап 3***

- по указанным исходным данным рассчитать транспортный ресурс, необходимый для взаимодействия S-CSCF и остальных сетевых элементов,
- по указанным исходным данным рассчитать транспортный ресурс, необходимый для взаимодействия I-CSCF и остальных сетевых элементов,
- на предложенную структурную схему сети нанести полученные результаты.

**«Отлично» (5 баллов)** – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо» (4 балла)** – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

**«Удовлетворительно» (3 балла)** – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовой проект, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно», либо работа выполнена обучающимся не самостоятельно.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.