ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета (начальник подразделения) ОМ

наименование факультета (подразделения)

подпись, М.А. Буранова
инициалы, фамилия

« 29 » августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ

Инфокоммуникационные системы и сети, ИСС

наименование учебной дисциплины (полное, сокращенное)

Направление подготовки/специальность 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
код и наименование направления подготовки(специальности)

Направленность (профиль) / специализация Системы, сети и устройства телекоммуникаций
указывается при наличии

Уровень образования магистратура
бакалавриат, магистратура,специалитет

Кафедра Сетей и систем связи
наименование кафедры

Форма обучения очная, заочная
очная, заочная и т. п.

Курс / семестр 1/2, 1/2

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _ССС__
Протокол № 1 от « 29 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ССС _____
наименование кафедры

_____ Росляков А.В.
подпись, Фамилия И.О.

« 29» августа 2019 г.

Самара
2019

Оценочные средства дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети, ИСС»

Исполнитель(и):

Профессор кафедры ССС		А.Ю. Гребешков	«29» августа 2019 г.

Рецензент

Заведующий кафедрой ИБ		В.Г. Карташевский	«29» августа 2019 г.
должность	подпись	инициалы, фамилия	дата

Согласовано

Руководитель ОПОП		А.В. Росляков	«29» августа 2019 г

1. Карта компетенций дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети, ИСС»

1.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем, учебных занятий).

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

Универсальные компетенции:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»;

Код	Перечень компонентов	Технологии и этапы формирования	Форма оценочного средства
УК-2	УК-2.1. Знать: - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Лекция, самостоятель-ная работа, практическое занятие, лабораторная работаю Последователь-ное изучение содержательно связанных между собой разделов дисциплины.	Опрос, лабораторная работа, экзамен.
Уровни освоения компетенции УК-2			
Пороговый уровень*: **Знать** понимать общее содержание ГОСТ 34, ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 для освоения современных методов разработки проектов, определения этапа жизненного цикла проекта, управления проектом; **Уметь** определять общие цели, основные этапы, базовые задачи проекта, использовать ГОСТ 34, ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 для определения по крайней мере одного проекта и управления на этапе жизненного цикла; **Владеть** обобщенным способом разработки персонального расписания и управления проектом, базовыми навыками определение потребностями ресурсов проекта. **Продвинутый уровень*:** **Знать** понимать детальное содержание ГОСТ 34, ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-			

2014 для разработки проектов, понимать признак этапа жизненного цикла проекта, управления проектом;
Уметь определять конкретные цели проектов с учетом ГОСТ 34, ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014, применять ГОСТ для формирования этапов, четко формулировать задачи проекта, определять два варианта проектного решения;
Владеть конкретным способом разработки персонального расписания и управления проектом, включая определение потребностей в ресурсах проекта.
Высокий (превосходный) уровень*
Знать и помнить детальное содержание ГОСТ 34, ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 для разработки проектов, уверенно идентифицировать этап жизненного цикла проекта;
Уметь определять конкретные цели и задачи проектов с учетом ГОСТ 34, ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014, анализировать состояние проекта на этапе, четко формулировать задачи проекта, определять три варианты проектного решения;
Владеть практикой применения методики составления персонального расписания по проекту и навыками организации коммуникации в проектной группе, проводить оценку эффективности проекта.

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели».

Код	Перечень компонентов	Технологии и этапы формирования	Форма оценочного средства
УК-3	УК-3.1. Знать: - методики формирования команд; - методы эффективного руководства коллективами; - основные теории лидерства и стили руководства. УК-3.2. Уметь: - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; - разрабатывать командную стратегию; - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. УК-3.3. Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; - методами организации и управления коллективом	Лекция, самостоятельная работа, практическое занятие. Последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов дисциплины.	Опрос, собеседование, экзамен.
Уровни освоения компетенции УК-3			
Пороговый уровень*: **Знать** основные положения ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 для формирования			

команды проекта;
Уметь применять положения ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 для организации групповых коммуникаций при подготовке проекта, создавать постановку задач членам команды;
Владеть общим способом определения состава и коммуникаций в команде согласно ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014.
Продвинутый уровень*:
Знать детальные положения ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 для формирования команды проекта с учетом цели и задач проекта;
Уметь анализировать и определять план организационных коммуникаций при подготовке проекта согласно ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014, анализировать и формировать детальную постановку задач членам команды для достижения цели проекта;
Владеть детальными представлениями об эффективной организации и построении коммуникаций в команде согласно ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014.
Высокий (превосходный) уровень*
Знать помнить детальное содержание ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 и демонстрировать знания лучших практик для формирования команды при разработки проектов;
Уметь подробно анализировать и определять детальный план групповых и организационных коммуникаций при подготовке проекта согласно ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 при подготовке проекта, формировать постановку задач членам команды с учетом личностных качеств для достижения цели проекта;
Владеть практическим навыками организации и построения комфортных коммуникаций в команде согласно ГОСТ Р 54869-2011, ГОСТ Р ИСО 21500-2014.

Общепрофессиональные компетенции:
ОПК-2 «Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации»

Код	Перечень компонентов	Технологии и этапы формирования	Форма оценочного средства
ОПК-2	ОПК-2.1. Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки ОПК-2.2. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации ОПК-2.3. Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях ОПК-2.4. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их	Лекция, самостоятель-ная работа, практическое занятие. Последователь-ное изучение содержательно связанных между собой разделов дисциплины.	Опрос, собеседование, экзамен

	составляющих.		
Уровни освоения компетенции ОПК-2			
Пороговый уровень*: **Знать** понимать общие принципы построения и организации инфотелекоммуникационных систем и сетей NGN для передачи, распределения, обработки информации, методы их исследования; **Уметь** применять основные теоретические положения и базовые методы для реализации новых принципов построения инфокоммуникационных систем и сетей NGN/IMS в целом; **Владеть** общим способом для проведения теоретических исследований, сбора, обобщения и анализа информации по построению и организации инфотелекоммуникационных систем и сетей NGN для передачи, распределения, обработки информации. **Продвинутый уровень*:** **Знать** помнить базовые принципы построения и организации инфотелекоммуникационных систем и сетей NGN/IMS для передачи, распределения, обработки информации; **Уметь** применять базовые теоретические положения и определенные методы для реализации новых принципов построения инфокоммуникационных систем и сетей NGN/IMS и будущих сетей; **Владеть** методом проведения теоретических исследований, сбора, обобщения и анализа информации по построению и организации инфотелекоммуникационных систем и сетей NGN|IMS. **Высокий (превосходный) уровень*:** **Знать** продемонстрировать знание современных принципов построения, организации и направления развития инфотелекоммуникационных систем и сетей NGN/IMS, Future Networks; **Уметь** использовать требуемые теоретические положения и конкретные методы для реализации новых принципов построения инфокоммуникационных систем и сетей NGN/IMS, Future Networks; **Владеть** компетенцией в области практического проведения сбора, обобщения и анализа информации по построению и организации инфотелекоммуникационных систем и сетей NGN/IMS, Future Networks для передачи, распределения, обработки и хранения информации.			

**** Уровни освоения компетенции:***
Знает. Уровни: помнить, понимать, продемонстрировать знания.
Умеет. Уровни: применять, анализировать, проводить оценку, создавать.
Владеет. Уровни: методом, способом, познавательными, творческими, социально-личностными компетенциями.
*****Технологии и этапы формирования:***
Технологии: лекция, самостоятельная работа, семинар, лабораторные работы, практические занятия и т.п.
Этапы формирования: последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем, учебных занятий).
**** **Форма (наименование) оценочного средства:** опрос, собеседование, контрольная работа, лабораторная работа, коллоквиум, семинар, тест, реферат, доклад, эссе и иные творческие работы, зачет, экзамен, внеаудиторное чтение (в тыс. знаков) и т.п. (РД ПГУТИ 2.31.7 «Оценочные средства для текущей, промежуточной и государственной итоговой аттестации студентов в ПГУТИ. Положение»)*

1.2 Шкала и критерии оценки формирования компетенций

1.2.1 Шкала оценивания

Уровни освоения компетенций	Индикаторы достижения уровней компетенций
1	**2**
высокий «отлично» (5 баллов) «зачтено»	**знает** глубоко теоретический материал; **умеет** творчески и осознанно выполнять задания и в полной мере использовать полученные знаний в профессиональной деятельности; **владеет** и в полной мере использует полученные знания в различных сферах деятельности
продвинутый «хорошо» (4 балла) «зачтено»	**знает** достаточно глубоко теоретический материал, допускает единичные ошибки в определениях; **умеет** связать теорию с практикой и хорошо использовать полученные знаний в профессиональной деятельности; **владеет** и использует полученные знания в различных сферах деятельности
пороговый «удовлетворительно» (3 балла) «зачтено»	**знает** основной учебный материал по дисциплине, но излагает его не полно **умеет** использовать полученные знаний в профессиональной деятельности, но допускает многочисленные ошибки **владеет** частично способностью использовать полученные знания в различных сферах деятельности
допороговый «неудовлетворительно» (2 баллов) «не зачтено»	**не знает** большей части учебного материала **не умеет** связать теорию с практикой и использовать полученные знаний в профессиональной деятельности **не владеет** способностью использовать полученные знания в различных сферах деятельности

1.2.2 Критерии оценки формирования компетенций по результатам опроса на практических занятиях

«Отлично» (5 баллов) / «зачтено» - обучающийся прочно усвоил программный материал, показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурирует и детализирует информацию, информация представляется в переработанном виде. Элементы компетенций сформированы на высоком уровне.

«Хорошо» (4 балла) / «зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, правильно применяет теоретические положения, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Элементы компетенций в основном сформированы на среднем, но достаточно высоком уровне.

«Удовлетворительно» (3 балла) / «зачтено» - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности. недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на вопросы. Элементы компетенций сформированы на достаточном, но минимальном пороговом уровне.

«Неудовлетворительно» (2 балла) / «не зачтено» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, с большими затруднениями выполняет практические работы. Элементы компетенций не сформированы.

1.2.3 Критерии оценки формирования компетенции по результатам выполнения лабораторных работ

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы. По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

«зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, правильно применяет теоретические положения, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Элементы компетенций сформированы на высоком, среднем или достаточном уровне;

«не зачтено»- обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, с большими затруднениями выполняет практические работы. Элементы компетенций не сформированы.

1.2.4 Критерии оценки формирования компетенции по результатам выполнения курсового проекта

Оценивание проводится руководителем курсового проекта. По результатам проверки курсового проекта обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсового проекта, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Защита курсового проекта представляет собой устный публичный отчет обучающегося.

«Отлично» (5 баллов) - получают обучающиеся, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсового проекта, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя. Элементы компетенций сформированы на высоком уровне.

«Хорошо» (4 балла) - получают обучающиеся, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсового проекта. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок. Элементы компетенций в основном сформированы на среднем, но достаточно высоком уровне;

«Удовлетворительно» (3 балла) - получают обучающиеся, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок. Элементы компетенций сформированы на достаточном, но минимальном пороговом уровне

«Неудовлетворительно» (2 балла) - ставится за курсовой проект, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции. Элементы компетенций не сформированы.

1.2.5 Критерии оценки формирования компетенций по результатам промежуточной аттестации (экзамена/зачета)

Экзамен/зачет проводится в устной/письменной форме.

«Отлично» (5 баллов)/(зачтено) - 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. Элементы компетенций сформированы на высоком уровне

«Хорошо» (4 балла)/(зачтено) - 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. Элементы компетенций в основном сформированы на среднем, но достаточно высоком уровне;

«Удовлетворительно» (3 балла)/(зачтено) - 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. Элементы компетенций сформированы на достаточном, но минимальном пороговом уровне

«Неудовлетворительно» (2 балла)/(не зачтено) - 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. Элементы компетенций не сформированы.

2. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

2.1 Типовые контрольные задания или материалы необходимые для оценки знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для очной формы обучения

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции**	ОС***	
			Форма оценочного средства	Комплект оценочных средств и кол-во вариантов заданий
1	2	3	4	5
1.	Принципы построения единой сети электросвязи Российской Федерации, управление проектами ЕСЭ РФ.	ОПК-2, УК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий в каждом практическом занятии.
2.	Принципы построения и проектирования инфокоммуника-ционных систем и сетей NGN/IMS	ОПК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий в каждом практическом занятии. 20 вариантов заданий для курсового проекта

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции**	ОС***	
			Форма оценочного средства	Комплект оценочных средств и кол-во вариантов заданий
1	2	3	4	5
3.	Обработка информации для установления сеансов связи в современных инфокоммуника-ционных системах	ОПК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий в каждом практическом занятии. 20 вариантов заданий для курсового проекта
4.	Методы изучения и проведения экспериментальных исследований инфокоммуника-ционных систем.	ОПК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий задач в каждом практическом занятии. 20 вариантов заданий для курсового проекта
5.	Методы и средства взаимодействия для проектирования инфокоммуника-ционных систем и сетей.	УК-2, УК-3	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий задач в каждом практическом занятии.
	Промежуточная аттестация *(КП, Экзамен)*	ОПК-2, УК-2, УК-3	Билет с 2 теоретическими вопросами	60 вопросов для экзамена

Для заочной формы обучения

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции**	ОС***	
			Форма оценочного средства	Комплект оценочных средств и кол-во вариантов заданий
1	2	3	4	5
1.	Принципы построения единой сети электросвязи Российской Федерации, управление проектами ЕСЭ РФ.	ОПК-2, УК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий задач в каждом практическом занятии.
2.	Принципы построения и проектирования инфокоммуника-ционных систем и сетей NGN/IMS	ОПК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий на каждом практическом занятии. 20 вариантов заданий для курсового проекта
3.	Обработка информации для установления сеансов связи в современных инфокоммуника-ционных системах	ОПК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий на каждом практическом занятии. 20 вариантов заданий для курсового проекта
4.	Методы изучения и проведения экспериментальных исследований инфокоммуника-ционных систем.	ОПК-2	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий на каждом практическом занятии. 20 вариантов заданий для курсового проекта

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции**	ОС***	
			Форма оценочного средства	Комплект оценочных средств и кол-во вариантов заданий
1	2	3	4	5
5.	Методы и средства взаимодействия для проектирования инфокоммуника-ционных систем и сетей.	УК-2, УК-3	Опрос на занятиях, контрольные задания на практических занятиях, контрольные вопросы при защите курсового проекта.	Не менее 10 вариантов контрольных заданий на каждом практическом занятии.
	Промежуточная аттестация *(КП, Экзамен)*	ОПК-2, УК-2, УК-3	Билет с 2 теоретическими вопросами	60 вопросов для экзамена

2.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций*

№	Наименование комплекта оценочных средств	№ приложения
1	Комплект оценочных средств для проведения опроса на практических занятиях (очная, заочная форма)	1
2	Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (очная, заочная форма)	2
3	Комплект оценочных средств для проведения опроса при защите курсового проекта (очная, заочная форма)	3
4	Комплект оценочных средств для выполнения курсового проекта (очная, заочная форма)	4

**Комплект оценочных средств соответствует графе 5 паспорта оценочных средств. В каждом виде оценочных средств приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе текущего контроля освоения дисциплины и зачетно-экзаменационные материалы, содержащие комплект утвержденных по установленной форме экзаменационных билетов и/или вопросов, заданий и других материалов для зачета/экзамена промежуточной аттестации). В комплект оценочных средств текущего контроля входят критерии оценки, в комплект оценочных средств промежуточной аттестации входят критерии оценки и шкала оценочных средств, которые приводятся отдельно для каждого вида оценочных средств. Каждый комплект оценочных средств оформляется отдельным приложением. Примеры оформления комплектов оценочных средств приведены в РД ПГУТИ 2.31.7 «Оценочные средства для текущей, промежуточной и государственной итоговой аттестации студентов в ПГУТИ. Положение»*

3. ЛИСТ изменений и дополнений в ОС дисциплины

В ОС дисциплины вносятся следующие изменения:

1) ОС дисциплины одобрена для обучающихся 20__ года начала подготовки *[указать год поступления первокурсников]* в соответствии с решением Ученого Совета ФГБОУ ВО ПГУТИ от «__» _____20__ г. (протокол №____).

2) ……

3) ……

ОС дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры _____
Протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой	_____	А.В. Росляков	«____»_____20__ г.
должность	подпись	инициалы, фамилия	дата

Согласовано

Руководитель ОПОП	_____	А.В. Росляков	«____»_____20__ г.

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год *УТВЕРЖДАЮ*

Декан факультета

Начальник подразделения	_____	_____	«____»_____20__ г.
должность	подпись	инициалы, фамилия	дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Комплект оценочных средств для контрольных заданий на практических занятиях по дисциплине *«Инфокоммуникационные системы и сети»*

Очная форма обучения

Практическое занятие №1. «Изучение принципов построения коммутируемых телефонных сетей, сетей передачи данных и сигнализации в этих сетях»

Контрольное задание 1.

Номер последней правильно принятой сигнальной единицей (СЕ) в направлении А→Б указан в исходных данных. СЕ, следующая за последней правильно принятой, обработана с ошибкой и передаётся повторно. Сформировать значения ППН и ПБИ всех СЕ для направления передачи А→Б и значения ОПН и ОБИ для направления передачи Б→А, если после первой повторной передачи ошибка была исправлена. Начать задание с положительного подтверждения на СЕ, чей ППН указан в исходных данных, как показано на рис.1 и в таблице 1.

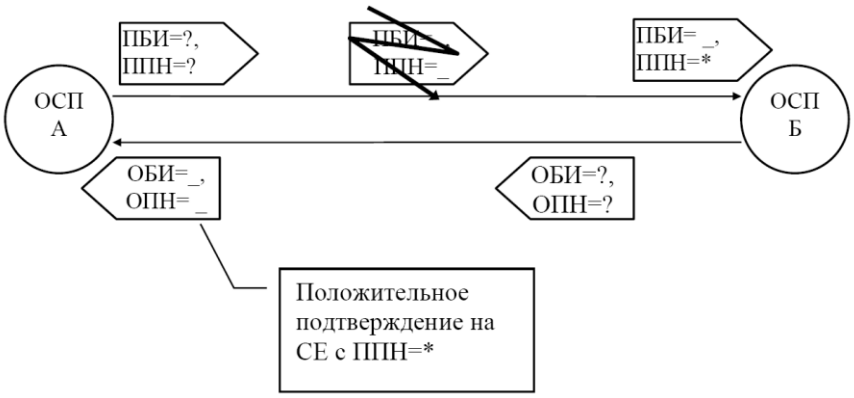

Рис. 1.

Примечание.

Подчеркивание (_) или * после ППН, ПБИ, ОПН, ОБИ на рисунке 1 означает, что данные сведения имеются в исходных данных. Знак ? означает сведения которые надо определить в ходе решения задачи**.**

Таблица 1. Варианты индивидуальных контрольных заданий.

Номер варианта соответствует последней цифре номера студбилета

№№ варианта	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
ППН последней правильно принятой СЕ	12	46	28	10	8	68	124	98	77	4
Состояние ПБИ последней правильно принятой СЕ	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Состояние ОБИ для последней правильно принятой СЕ	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0

Примечание. Номер варианта соответствует последней цифре номера студбилета

Контрольное задание 2.

Рассчитать требуемое число сигнальных звеньев системы сигнализации ОКС №7 $V_{ОКС}$ по системе [n + 1] для обслуживания поступающей нагрузки от заданного числа аналоговых абонентов $N_{АН}$ и заданного числа абонентов ЦСИО, $N_{ЦСИО}$.

Для решения поставленной задачи предполагается, что канал ОКС №7 работает в режиме дуплекс со скоростью передачи 64 Кбит/сек. Использование канала ОКС составляет в ЧНН приблизительно 0,2 Эрл.

Для организации разговорного тракта между аналоговыми абонентами требуется передать 4 сигнальные единицы по 12 байт каждая. Для организации тракта передачи между абонентами ЦСИО требуется передать 7 сигнальных единиц по 24 байт каждая.

Удельная нагрузка от одного аналогового абонента составляет 0,1 Эрл, удельная нагрузка от абонента ЦСИО - 0,25 Эрл.

Длительность занятия канала на МСС для абонентов квартирного сектора составляет 110 сек, одного абонента народнохозяйственного сектора – 180 сек.

При аналогичных исходных данных рассчитать количество сигнальных каналов при системе сигнализации по 2 ВСК, если среднее использование одного канала связи на МСС составляет 0,75 Эрл.

Сравнить полученные результаты по сигнальным каналам ОКС№7 и системе по 2ВСК. Сделать выводы.

Исходные данные получить в таблице 2.

Таблица 2. Варианты индивидуальных контрольных заданий.

№№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$N_{АН}$	40000	25000	35000	25000	20000	40000	15000	25000	30000	35000
$N_{ЦСИО}$	4000	2500	3000	4000	4000	4500	3500	2400	4000	3000

Примечание. Номер варианта соответствует последней цифре номера студбилета.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Практическое занятие №2. Тема «Проектирование медиашлюзов доступа инфокоммуникационные системы с архитектурой Softswitch»

Контрольное задание 1.

По указанным исходным данным в таблице 1 рассчитать параметры шлюзов доступа, определить необходимое количество этих шлюзов, а также емкостные показатели подключения шлюзов к транспортной сети.

Таблица 1.

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_{PSTN} (аб)	5000	80000	11000	14000	12000	6000	7000	15000	10000	5000
N_{ISDN} (аб)	500	300	700	600	800	200	400	1000	600	200
N_{sh} (аб)	100	150	200	250	100	50	150	200	250	50
I	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4
N_{i_lan} (аб)	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40
J	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3
N_{j_v5} (аб)	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80
M	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4
N_{m_pbx} (аб)	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150

Результаты расчета отразить в виде таблицы 2 и рисунка 1. Привести все промежуточные результаты расчета.

Таблица 2.

Количество портов	Значение для оборудования фирмы Xxxx*	Подключено портов (согласно заданию)
Количество портов для ТФОП (POTS)		
Количество портов ISDN		
Количество портов PRI		
Количество портов V5		

*тип оборудования выбрать самостоятельно с портала http://ngn.psuti.ru

Для всех вариантов задано следующее процентное соотношение использования различных кодеков:

- 20% вызовов – кодек G.711
- 20% вызовов – кодек G.723 I/r
- 30% вызовов – кодек G.723 h/r
- 30% вызовов – кодек G.729 A.

Пусть V_{COD_m} - скорость передачи кодека типа *m* при обслуживании вызова. Значения V_{COD_m} - для кодеков разных типов приведены в таблице. 3.

Таблица 3

Тип кодека	Скорость кодека V_{COD_m}, кбит/с	Размер речевого кадра, байт	Общая длина кадра, байт	Коэффициент избыточности *k*	Требуемая пропускная способность V_{trans_cod} кбит/с
G.711	64	80	134		
G.723.1 I/r	6,4	20	74		
G.723.1 h/r	5,3	24	78		
Для кодека G.729	8	10	64		

Скорости, с которыми будет передаваться пользовательская информация при условии использования кодеков разных типов, вычисляются по формуле:

$$V_{trans_cod} = k \cdot V_{COD_m}$$

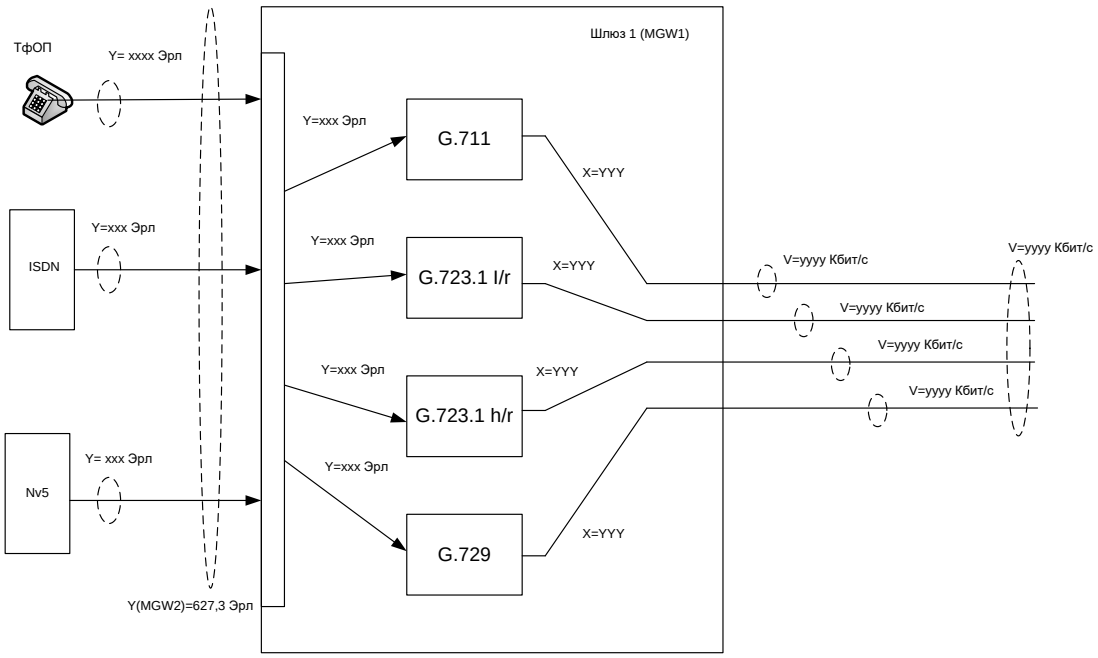

Рис. 1

Удельная нагрузка на линию, подключающую вышеописанных пользователей:

- y_{PSTN} = 0,1 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ТфОП в ЧНН,
- y_{ISDN} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ISDN в ЧНН,
- y_{sh} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента, использующего терминалы SIP/ H.323 в ЧНН,
- y_{i_V5} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по интерфейсу *V*5 (соединительная линия),
- y_{m_pbx} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по PRI (соединительная линия).

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Практическое занятие №3. Тема «Проектирование транспортных медиашлюзов инфокоммуникационные системы с архитектурой Softswitch»

Контрольное задание 1.

По указанным исходным данным в задании 2 рассчитать параметры узла Softswitch, требуемую его производительность и параметры подключения к транспортной сети. Определить расчетные показатели транспортного шлюза – коммутатора доступа и занести результаты в таблицу 1:

Таблица 1. Результат расчета для транспортного медиашлюза

Параметр	Значение для оборудования*	Что подключено (согласно заданию)	Подключено портов (согласно заданию)	Всего занято портов
Количество портов		MGW		
		Абоненты SIP/H.323		
		LAN		

*тип оборудования выбрать самостоятельно с портала http://ngn.psuti.ru

При расчете транспортного ресурса следует учитывать, что некоторая часть вызовов будет обслуживаться без компрессии пользовательской информации, т.е. будет полностью прозрачный канал без подавления пауз и с кодированием. Нарисовать структурную схему фрагмента сети NGN на основании результатов задания 2 и 3 согласно рис. 1:

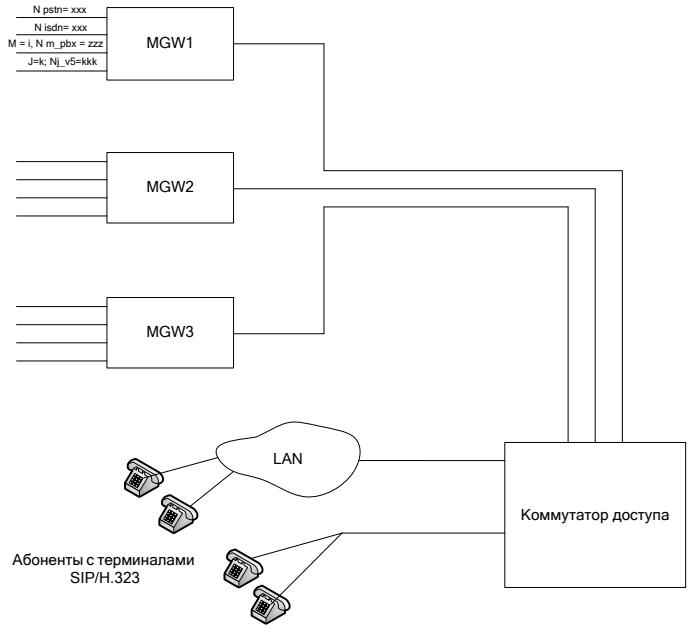

Рис. 1.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Практическое занятие №4. Тема «Проектирование функциональных блоков инфокоммуникационных систем с архитектурой IMS»

Контрольное задание 1.

Определить транспортный ресурс функции S-CSCF IMS, необходимый для обслуживания вызовов, учитывая только обмен сообщениями SIP.

Определить транспортный ресурс на I-CSCF IMS для обеспечения сигнального обмена по SIP, необходимого для обслуживания вызовов.

Результаты расчета отразить на схеме на рис.1

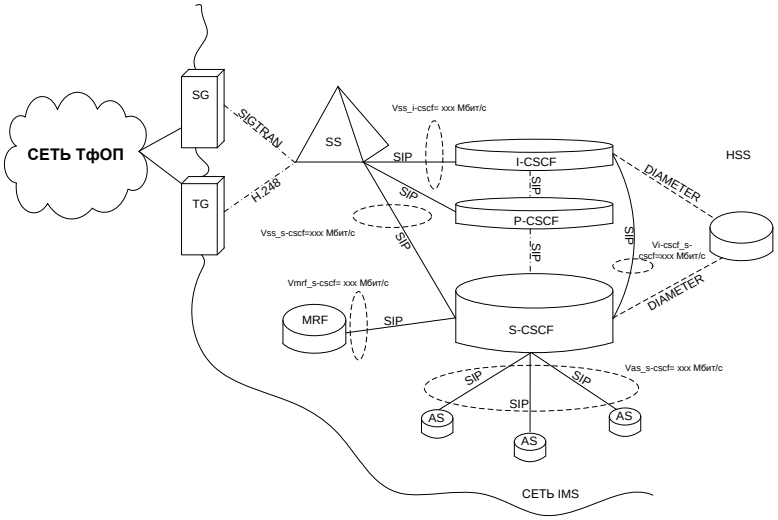

Рис. 1

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Таблица 1. Варианты индивидуальных контрольных заданий

Параметр	1 вар.	2 вар.	3 вар.	4 вар.	5 вар.	6 вар.	7 вар.	8 вар.	9 вар.	0 вар.
N_{PSTN} *(аб)*	5000	80000	11000	14000	12000	6000	7000	15000	10000	5000
N_{ISDN} (аб)	500	300	700	600	800	200	400	1000	600	200
N_{sh} *(аб.SIP)*	1000	1500	2000	2500	1000	500	1500	2000	2500	500
I , кол-во ЛВС	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4
N_{i_lan} (аб) в 1 ЛВС	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40
J , кол-во сетей дост. V5	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3
N_{j_v5} (аб) в 1 сети дост.	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80
M, кол-во РВХ	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4
N_{m_pbx} (аб) в 1 РВХ	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150
L_{MEGACO} *(байт)*	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150
N_{MEGACO} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{V5UA} (байт)	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145
N_{V5UA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{IUA} *(байт)*	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155
N_{IUA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{SH} *(байт)*	140	145	150	155	140	145	155	150	140	150
S_{HL} *(байт)*	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145
N_{SH} (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
N_{l_E1}	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13
P_{ch} (выз/чнн)	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	250 0	100 0	150 0
L (для задания 2)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P megaco (выз/чнн)	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	600 0	500 0	700 0
L mxua (байт)	160	150	140	145	155	165	170	175	145	150
N mxua (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P sig (выз/чнн)	18000	10000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	10000	15000
P (выз/чнн)	0,25	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22
sip1N	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10
sip2N	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5
sip3N	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
sip4N	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10

Практическое занятие №5. Тема «Организации и ведения расписания работ и управления проектом»

Контрольное задание 1.

Выполнить настройку через web-браузер согласно схеме на рисунке 1.

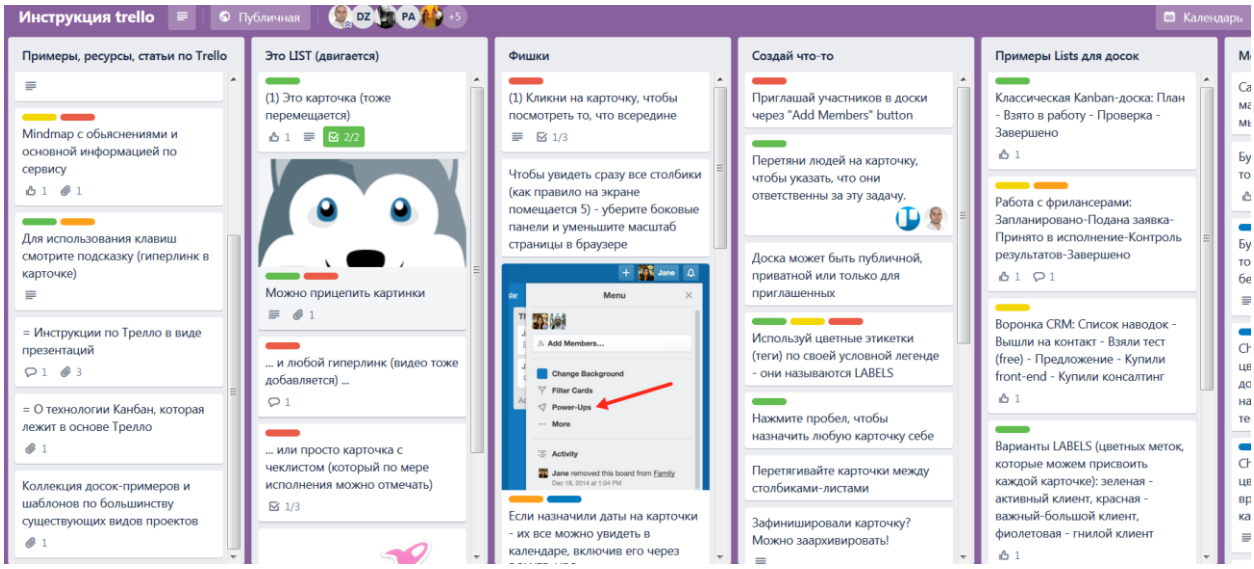

Рис. 1.

Осуществить формирование карточки проекта (на примере курсового проекта).

Выполнить приглашение студентов своей учебной группы для совместной работы над проектом. Авторизовать участников проекта для того, чтобы отразить роль всех участников проекта.

Контрольное задание 2.

Определить активности для каждого этапа работы над курсовым проектом.

Сформировать чек-лист для контроля исполнения каждого раздела курсового проекта.

Сформировать доску заданий по курсовому проекту по технологии канбан.

Определить бюджет рабочего времени и контрольные сроки исполнения каждого раздела курсового проекта.

Контрольное задание 3.

Описать результаты каждого раздела курсового проекта.

Зафиксировать результаты каждого раздела курсового проекта на канбан-доске.

Продемонстрировать привлечение к работе над разделами курсового проекта студентов своей учебной группы.

Распределить ресурсы рабочего времени для исполнения проекта в срок в случае использования помощи студентов своей учебной группы.

По результатам выполнения работы ответить на контрольные вопросы:

1. В чем состоит основа технология чек-листа ?
2. Где сосредоточены функции управления проектом?
3. В чем состоит базовый принцип технологии канбан?
4. Для чего нужна карточка проекта?
5. Может ли проект быть декомпозирован на несколько карточек?
6. Может ли проект выполняться несколькими участниками?
7. При каких условиях карточки перемещаются по доске проекта?
8. Поддерживает ли технология канбан распределение ресурсов по нескольким проектам?
9. Как пригласить в проект несколько участников?
10. Как распределить бюджет рабочего времени проекта между несколькими участниками?

Контролируемые компетенции: УК-2, УК-3

Заочная форма обучения

Практическое занятие №1. Изучение принципов построения коммутируемых телефонных сетей, сетей передачи данных и сигнализации в этих сетях

Контрольное задание 1.

Номер последней правильно принятой сигнальной единицей (СЕ) в направлении А→Б указан в исходных данных. СЕ, следующая за последней правильно принятой, обработана с ошибкой и передаётся повторно. Сформировать значения ППН и ПБИ всех СЕ для направления передачи А→Б и значения ОПН и ОБИ для направления передачи Б→А, если после первой повторной передачи ошибка была исправлена. Начать задание с положительного подтверждения на СЕ, чей ППН указан в исходных данных, как показано на рис.1 и в таблице 1.

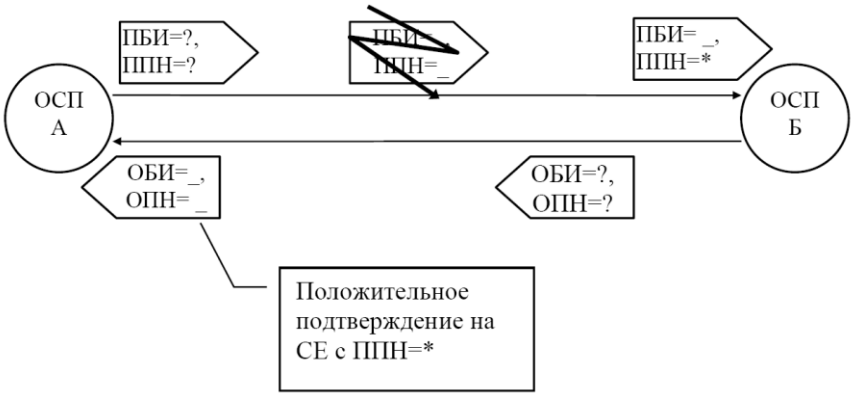

Рис. 1.

Примечание.

Подчеркивание (_) или * после ППН, ПБИ, ОПН, ОБИ на рисунке 1 означает, что данные сведения имеются в исходных данных. Знак ? означает сведения которые надо определить в ходе решения задачи**.**

Таблица 1. Варианты индивидуальных контрольных заданий

Номер варианта соответствует последней цифре номера студбилета

№№ варианта	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
ППН последней правильно принятой СЕ	12	46	28	10	8	68	124	98	77	4
Состояние ПБИ последней правильно принятой СЕ	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Состояние ОБИ для последней правильно принятой СЕ	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0

Примечание. Номер варианта соответствует последней цифре номера студбилета

Контрольное задание 2.

Рассчитать требуемое число сигнальных звеньев системы сигнализации ОКС №7 $V_{ОКС}$ по системе [n + 1] для обслуживания поступающей нагрузки от заданного числа аналоговых абонентов $N_{АН}$ и заданного числа абонентов ЦСИО, $N_{ЦСИО}$.

Для решения поставленной задачи предполагается, что канал ОКС №7 работает в режиме дуплекс со скоростью передачи 64 Кбит/сек. Использование канала ОКС составляет в ЧНН приблизительно 0,2 Эрл.

Для организации разговорного тракта между аналоговыми абонентами требуется передать 4 сигнальные единицы по 12 байт каждая. Для организации тракта передачи между абонентами ЦСИО требуется передать 7 сигнальных единиц по 24 байт каждая.

Удельная нагрузка от одного аналогового абонента составляет 0,1 Эрл, удельная нагрузка от абонента ЦСИО - 0,25 Эрл.

Длительность занятия канала на МСС для абонентов квартирного сектора составляет 110 сек, одного абонента народнохозяйственного сектора – 180 сек.

При аналогичных исходных данных рассчитать количество сигнальных каналов при системе сигнализации по 2 ВСК, если среднее использование одного канала связи на МСС составляет 0,75 Эрл.

Сравнить полученные результаты по сигнальным каналам ОКС№7 и системе по 2ВСК. Сделать выводы.

Исходные данные получить в таблице 2.

Таблица 2. Варианты индивидуальных контрольных заданий

№№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$N_{АН}$	40000	25000	35000	25000	20000	40000	15000	25000	30000	35000
$N_{ЦСИО}$	4000	2500	3000	4000	4000	4500	3500	2400	4000	3000

Примечание. Номер варианта соответствует последней цифре номера студбилета.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Практическое занятие №2. Тема «Проектирование медиашлюзов доступа инфокоммуникационные системы с архитектурой Softswitch»

Контрольное задание 1.

По указанным исходным данным в таблице 1 рассчитать параметры шлюзов доступа, определить необходимое количество этих шлюзов, а также емкостные показатели подключения шлюзов к транспортной сети.

Таблица 1.

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_{PSTN} (аб)	5000	80000	11000	14000	12000	6000	7000	15000	10000	5000
N_{ISDN} (аб)	500	300	700	600	800	200	400	1000	600	200
N_{sh} (аб)	100	150	200	250	100	50	150	200	250	50
I	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4
N_{i_lan} (аб)	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40
J	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3
N_{j_v5} (аб)	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80
M	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4
N_{m_pbx} (аб)	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150

Результаты расчета отразить в виде таблицы 2 и рисунка 1. Привести все промежуточные результаты расчета.

Таблица 2.

Количество портов	Значение для оборудования фирмы Xxxx*	Подключено портов (согласно заданию)
Количество портов для ТФОП (POTS)		
Количество портов ISDN		
Количество портов PRI		
Количество портов V5		

*тип оборудования выбрать самостоятельно с портала http://ngn.psuti.ru

Для всех вариантов задано следующее процентное соотношение использования различных кодеков:

- 20% вызовов – кодек G.711
- 20% вызовов – кодек G.723 I/r
- 30% вызовов – кодек G.723 h/r
- 30% вызовов – кодек G.729 A.

Пусть V_{COD_m} - скорость передачи кодека типа *m* при обслуживании вызова. Значения V_{COD_m} - для кодеков разных типов приведены в таблице. 3.

Таблица 3

Тип кодека	Скорость кодека V_{COD_m}, кбит/с	Размер речевого кадра, байт	Общая длина кадра, байт	Коэффициент избыточности *k*	Требуемая пропускная способность V_{trans_cod} кбит/с
G.711	64	80	134		
G.723.1 I/r	6,4	20	74		
G.723.1 h/r	5,3	24	78		
Для кодека G.729	8	10	64		

Скорости, с которыми будет передаваться пользовательская информация при условии использования кодеков разных типов, вычисляются по формуле:

$$V_{trans_cod} = k \cdot V_{COD_m}$$

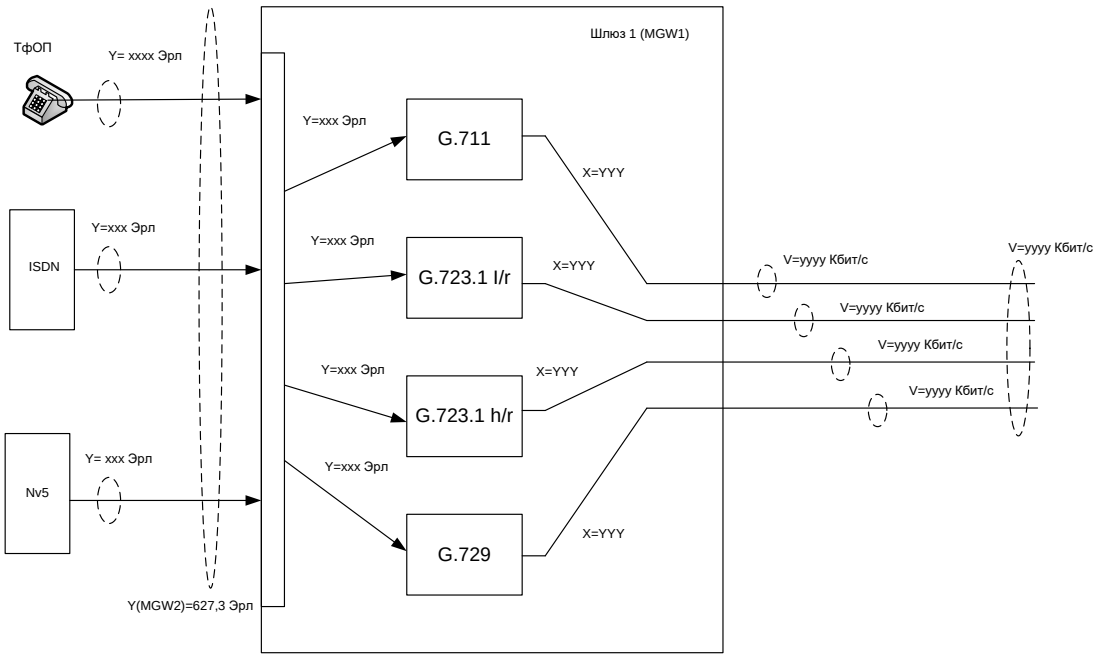

Рис. 1

Удельная нагрузка на линию, подключающую вышеописанных пользователей:

- y_{PSTN} = 0,1 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ТфОП в ЧНН,
- y_{ISDN} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ISDN в ЧНН,
- y_{sh} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента, использующего терминалы SIP/ H.323 в ЧНН,
- y_{i_V5} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по интерфейсу *V*5 (соединительная линия),
- y_{m_pbx} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по PRI (соединительная линия).

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Практическое занятие №3. Тема «Проектирование транспортных медиашлюзов инфокоммуникационные системы с архитектурой Softswitch»

Контрольное задание 1.

По указанным исходным данным в задании 2 рассчитать параметры узла Softswitch, требуемую его производительность и параметры подключения к транспортной сети. Определить расчетные показатели транспортного шлюза – коммутатора доступа и занести результаты в таблицу 1:

Таблица 1. Результат расчета для транспортного медиашлюза

Параметр	Значение для оборудования*	Что подключено (согласно заданию)	Подключено портов (согласно заданию)	Всего занято портов
Количество портов		MGW		
		Абоненты SIP/H.323		
		LAN		

*тип оборудования выбрать самостоятельно с портала http://ngn.psuti.ru

При расчете транспортного ресурса следует учитывать, что некоторая часть вызовов будет обслуживаться без компрессии пользовательской информации, т.е. будет полностью прозрачный канал без подавления пауз и с кодированием. Нарисовать структурную схему фрагмента сети NGN на основании результатов задания 2 и 3 согласно рис. 1:

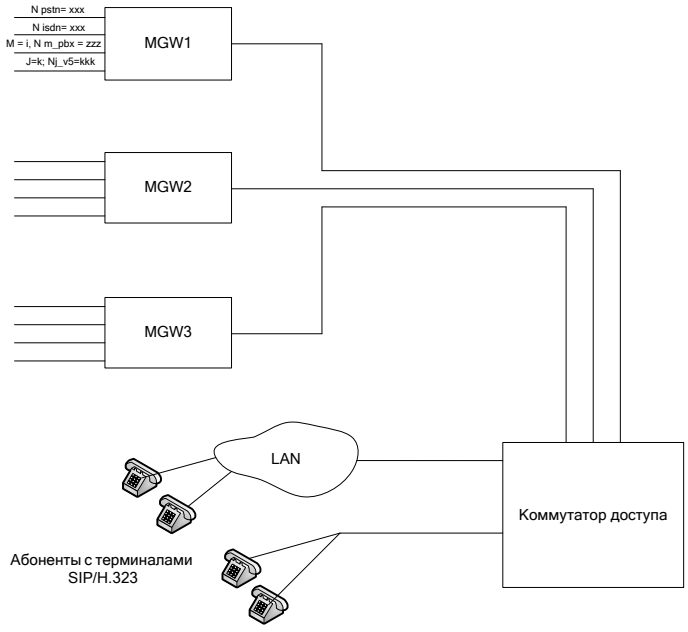

Рис. 1.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Практическое занятие №4. Тема «Проектирование функциональных блоков инфокоммуникационных систем с архитектурой IMS»

Контрольное задание 1.

Определить транспортный ресурс функции S-CSCF IMS, необходимый для обслуживания вызовов, учитывая только обмен сообщениями SIP.

Определить транспортный ресурс на I-CSCF IMS для обеспечения сигнального обмена по SIP, необходимого для обслуживания вызовов.

Результаты расчета отразить на схеме на рис.1

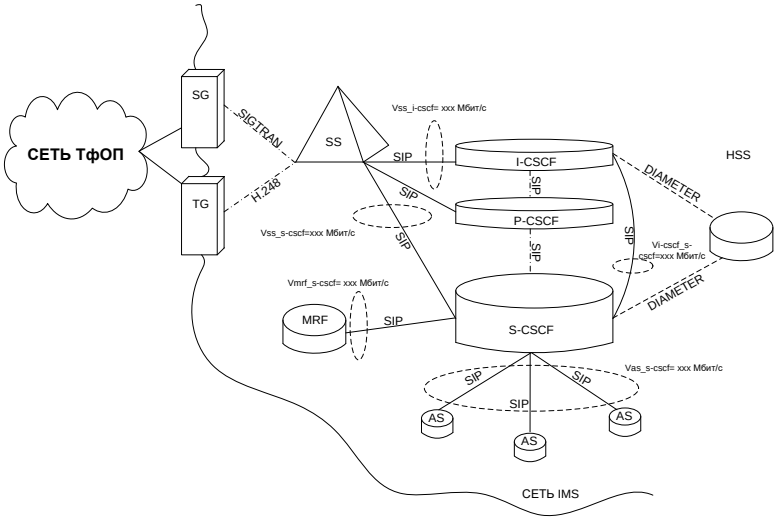

Рис. 1.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Таблица 1. Варианты индивидуальных контрольных заданий

Параметр	1 вар.	2 вар.	3 вар.	4 вар.	5 вар.	6 вар.	7 вар.	8 вар.	9 вар.	0 вар.
N_{PSTN} *(аб)*	5000	80000	11000	14000	12000	6000	7000	15000	10000	5000
N_{ISDN} (аб)	500	300	700	600	800	200	400	1000	600	200
N_{sh} *(аб.SIP)*	1000	1500	2000	2500	1000	500	1500	2000	2500	500
I , кол-во ЛВС	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4
N_{i_lan} (аб) в 1 ЛВС	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40
J , кол-во сетей дост. V5	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3
N_{j_v5} (аб) в 1 сети дост.	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80
M, кол-во РВХ	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4
N_{m_pbx} (аб) в 1 РВХ	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150
L_{MEGACO} *(байт)*	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150
N_{MEGACO} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{V5UA} (байт)	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145
N_{V5UA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{IUA} *(байт)*	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155
N_{IUA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{SH} *(байт)*	140	145	150	155	140	145	155	150	140	150
S_{HL} *(байт)*	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145
N_{SH} (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
N_{l_E1}	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13
P_{ch} (выз/чнн)	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	250 0	100 0	150 0
L (для задания 2)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P megaco (выз/чнн)	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	600 0	500 0	700 0
L mxua (байт)	160	150	140	145	155	165	170	175	145	150
N mxua (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P sig (выз/чнн)	18000	10000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	10000	15000
P (выз/чнн)	0,25	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22
sip1N	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10
sip2N	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5
sip3N	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
sip4N	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10

Практическое занятие №5. Тема «Организации и ведения расписания работ и управления проектом на базе цифровой платформы Trello»

Контрольное задание 1.

Выполнить настройку через web-браузер согласно схеме на рисунке 1 для формирования канбан-доски.

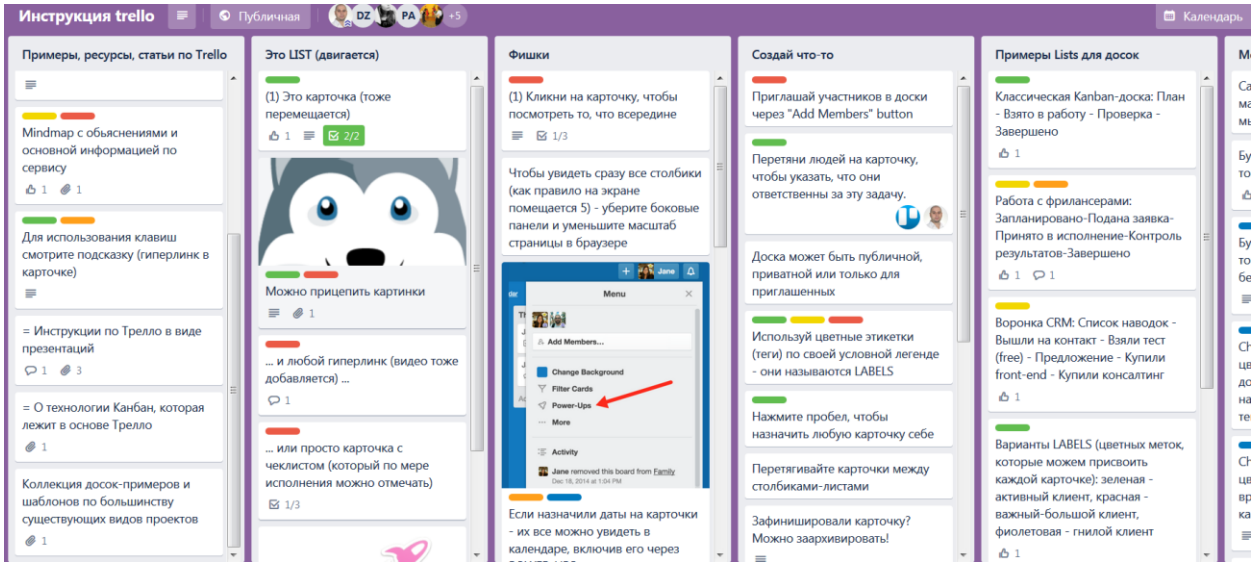

Рис. 1.

Осуществить формирование карточки проекта (на примере курсового проекта).

Выполнить приглашение своих одногруппников для совместной работы над проектом. Авторизовать участников проекта для того, чтобы отразить роль всех участников проекта.

Контрольное задание 2.

Определить активности для каждого этапа работы над курсовым проектом.

Сформировать чек-лист для контроля исполнения каждого раздела курсового проекта.

Сформировать доску заданий по курсовому проекту по технологии канбан.

Определить бюджет рабочего времени и контрольные сроки исполнения каждого раздела курсового проекта.

Контрольное задание 3.

Описать результаты каждого раздела курсового проекта.

Зафиксировать результаты каждого раздела курсового проекта на канбан-доске.

Продемонстрировать привлечение к работе над разделами курсового проекта одногруппников.

Распределить ресурсы рабочего времени для исполнения проекта в срок в случае использования помощи одногруппников.

По результатам выполнения работы ответить на контрольные вопросы:

1. В чем состоит основа технология чек-листа ?
2. Где сосредоточены функции управления проектом?
3. В чем состоит базовый принцип технологии канбан?
4. Для чего нужна карточка проекта?
5. Может ли проект быть декомпозирован на несколько карточек?
6. Может ли проект выполняться несколькими участниками?
7. При каких условиях карточки перемещаются по доске проекта?
8. Поддерживает ли технология канбан распределение ресурсов по нескольким проектам?
9. Как пригласить в проект несколько участников?
10. Как распределить бюджет рабочего времени проекта между несколькими участниками?

Контролируемые компетенции: УК-2, УК-3

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Комплект оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
(экзамен)
Очная форма обучения

1. Состав, назначение глобальной информационной инфраструктуры, её элементов.
2. Семейство протоколов H.323 – протокол переноса управляющей информации H.245.
3. Понятия о сети следующего поколения, ССП/NGN, особенности и характеристики сети NGN.
4. Семейство протоколов H.323 – протокол управления соединениями H.225.
5. Архитектура сети NGN, назначение и функции уровней NGN.
6. Семейство протоколов H.323 – протокол управления доступом RAS.
7. Понятие о гибком (программном) коммутаторе softswitch, функциональные компоненты softswitch и их назначение.
8. Пример установления соединения между пользователями с использованием softswitch и протокола MEGACO/H.248.
9. Плоскости управления в архитектуре softswitch, назначение каждой функциональной плоскости.
10. Пример установления соединения между АТС А и АТС Б с использованием системы сигнализации ОКС№7.
11. Реализация гибкого (программного) коммутатора softswitch, способы применения softswitch.
12. Схема организации сети связи общего пользования: назначение узла коммутации в ЕСЭ РФ.
13. Основные протоколы сигнализации ЕСС РФ и NGN, их взаимодействие.
14. Схема организации первичных и вторичных сетей связи ЕСС РФ, система нумерации.
15. Назначение, модель, запросы и ответы, идентификация оконечных пунктов в протоколе MGCP.
16. Сравнение архитектуры IMS и softswitch. Достоинства и недостатки IMS.
17. Назначение, обслуживание вызовов, команды, структура сообщений в протоколе MEGACO/H.248.
18. Пример установления соединения между оконечным оборудованием с использованием привратника и протокола H.323 – разъединение разговорного соединения.
19. Принципы функционирования систем сигнализации для существующих сетей и сетей следующего поколения.
20. Функциональное назначение объекта «контроллер медиашлюзов, MGC–F» в архитектуре softswitch.
21. Назначение и область использования протокола H.323, архитектура сети H.323.
22. Функциональное назначение объекта «медиашлюз, MG–F» в архитектуре softswitch
23. Функции привратника и терминала H.323.
24. Пример установления соединения между пользователями SIP с использованием прокси-сервера.
25. Идентификация пользователей IMS.

26. Оборудование гибкого коммутатора softswitch. Функциональное назначение объектов «шлюз сигнализации, SG–F» и «шлюз доступа, AGS–F» в архитектуре softswitch
27. Основные этапы жизненного цикла проекта и этапы проекта, согласно ГОСТ.
28. Назначение, модель, запросы и ответы, идентификация пользователя в протоколе SIP.
29. Постановка целей и задач проекта, роли участников проекта.
30. Инфокоммуникационные услуги, свойства этих услуг.
31. Принципы канбан-технологии при реализации проекта.
32. Преимущества и недостатки сети NGN для оператора и пользователя.
33. Структура междугородной и международной телефонной сети связи Российской Федерации, состав и назначение основных узлов связи.
34. Функциональные элементы IMS – уровень управления в т.ч. управляющее ядро и управление медиашлюзами.
35. Структура зоновой телефонной сети связи Российской Федерации, состав и назначение основных узлов связи.
36. Пример установления соединения между оконечным оборудованием с использованием привратника и протокола H.323 – установление разговорного соединения.
37. Структура местной телефонной сети связи Российской Федерации, состав и назначение основных узлов связи.
38. Функциональное назначение объектов «сервер приложений, AS–F» и «медиа–сервер, MS–F» в архитектуре softswitch.
39. Структура и схема построения общефедеральной сети связи стандарта GSM, назначение основных узлов.
40. Услуги сети NGN, их состав и особенности.
41. Системы подвижной радиотелефонной связи третьего поколения: особенности радиоинтерфейсов, технические возможности сетей, предоставляемые услуги.
42. Функциональные элементы IMS – уровень сети доступа и базовой сети.
43. Понятие об мультимедийной IP-подсистеме IMS, архитектура IMS, подсистемы и особенности IMS.
44. Методы анализа и синтеза сетей связи.
45. Понятие о системе сигнализации принципы функционирования системы сигнализации ЕСС РФ.
46. Сравнение архитектуры IMS и softswitch. Достоинства и недостатки softswitch.
47. Принципы построения первичных и вторичных коммутируемых сетей связи.
48. Функциональные элементы IMS – уровень услуг и приложений.
49. Принципы построения цифровых систем коммутации при интеграции различных видов сообщений.
50. Достоинства и недостатки softswitch, применение softswitch на сетях связи общего пользования.
51. Принципы построения управляющих устройств аналоговых и цифровых систем коммутации.
52. Особенности архитектуры IMS, обусловленные мобильностью пользователей.
53. Уровни иерархической структуры телефонной сети связи общего пользования Российской Федерации.
54. Состав управляющего ядра и протоколы управления медиашлюзами IMS.
55. Принципы построения коммутационных полей аналоговых и цифровых систем коммутации.
56. Применение протокола H.323 в сетях NGN.

57. Формирование архитектуры сети NGN на примере оборудования связи различных поставщиков.
58. Семейство протоколов H.323 – состав и назначение каждого протокола в стеке H.323.
59. Способы функционирования аналоговых и цифровых систем коммутации (на примере).
60. Передача сообщений в процессе установления соединения между пользователями с использованием softswitch и протокола MEGACO/H.248.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Заочная форма обучения

1. Состав, назначение глобальной информационной инфраструктуры, её элементов.
2. Семейство протоколов H.323 – протокол переноса управляющей информации H.245.
3. Понятия о сети следующего поколения, ССП/NGN, особенности и характеристики сети NGN.
4. Семейство протоколов H.323 – протокол управления соединениями H.225.
5. Архитектура сети NGN, назначение и функции уровней NGN.
6. Семейство протоколов H.323 – протокол управления доступом RAS.
7. Понятие о гибком (программном) коммутаторе softswitch, функциональные компоненты softswitch и их назначение.
8. Пример установления соединения между пользователями с использованием softswitch и протокола MEGACO/H.248.
9. Плоскости управления в архитектуре softswitch, назначение каждой функциональной плоскости.
10. Пример установления соединения между АТС А и АТС Б с использованием системы сигнализации ОКС№7.
11. Реализация гибкого (программного) коммутатора softswitch, способы применения softswitch.
12. Схема организации сети связи общего пользования: назначение узла коммутации в ЕСЭ РФ.
13. Основные протоколы сигнализации ЕСС РФ и NGN, их взаимодействие.
14. Схема организации первичных и вторичных сетей связи ЕСС РФ, система нумерации.
15. Назначение, модель, запросы и ответы, идентификация оконечных пунктов в протоколе MGCP.
16. Сравнение архитектуры IMS и softswitch. Достоинства и недостатки IMS.
17. Назначение, обслуживание вызовов, команды, структура сообщений в протоколе MEGACO/H.248.
18. Пример установления соединения между оконечным оборудованием с использованием привратника и протокола H.323 – разъединение разговорного соединения.
19. Принципы функционирования систем сигнализации для существующих сетей и сетей следующего поколения.
20. Функциональное назначение объекта «контроллер медиашлюзов, MGC–F» в архитектуре softswitch.
21. Назначение и область использования протокола H.323, архитектура сети H.323.
22. Функциональное назначение объекта «медиашлюз, MG–F» в архитектуре softswitch

23. Функции привратника и терминала H.323.
24. Пример установления соединения между пользователями SIP с использованием прокси-сервера.
25. Идентификация пользователей IMS.
26. Оборудование гибкого коммутатора softswitch. Функциональное назначение объектов «шлюз сигнализации, SG–F» и «шлюз доступа, AGS–F» в архитектуре softswitch
27. Основные этапы жизненного цикла проекта и этапы проекта, согласно ГОСТ.
28. Назначение, модель, запросы и ответы, идентификация пользователя в протоколе SIP.
29. Постановка целей и задач проекта, роли участников проекта.
30. Инфокоммуникационные услуги, свойства этих услуг.
31. Принципы канбан-технологии при реализации проекта.
32. Преимущества и недостатки сети NGN для оператора и пользователя.
33. Структура междугородной и международной телефонной сети связи Российской Федерации, состав и назначение основных узлов связи.
34. Функциональные элементы IMS – уровень управления в т.ч. управляющее ядро и управление медиашлюзами.
35. Структура зоновой телефонной сети связи Российской Федерации, состав и назначение основных узлов связи.
36. Пример установления соединения между оконечным оборудованием с использованием привратника и протокола H.323 – установление разговорного соединения.
37. Структура местной телефонной сети связи Российской Федерации, состав и назначение основных узлов связи.
38. Функциональное назначение объектов «сервер приложений, AS–F» и «медиа–сервер, MS–F» в архитектуре softswitch.
39. Структура и схема построения общефедеральной сети связи стандарта GSM, назначение основных узлов.
40. Услуги сети NGN, их состав и особенности.
41. Системы подвижной радиотелефонной связи третьего поколения: особенности радиоинтерфейсов, технические возможности сетей, предоставляемые услуги.
42. Функциональные элементы IMS – уровень сети доступа и базовой сети.
43. Понятие об мультимедийной IP-подсистеме IMS, архитектура IMS, подсистемы и особенности IMS.
44. Методы анализа и синтеза сетей связи.
45. Понятие о системе сигнализации принципы функционирования системы сигнализации ЕСС РФ.
46. Сравнение архитектуры IMS и softswitch. Достоинства и недостатки softswitch.
47. Принципы построения первичных и вторичных коммутируемых сетей связи.
48. Функциональные элементы IMS – уровень услуг и приложений.
49. Принципы построения цифровых систем коммутации при интеграции различных видов сообщений.
50. Достоинства и недостатки softswitch, применение softswitch на сетях связи общего пользования.
51. Принципы построения управляющих устройств аналоговых и цифровых систем коммутации.
52. Особенности архитектуры IMS, обусловленные мобильностью пользователей.
53. Уровни иерархической структуры телефонной сети связи общего пользования Российской Федерации.

54. Состав управляющего ядра и протоколы управления медиашлюзами IMS.
55. Принципы построения коммутационных полей аналоговых и цифровых систем коммутации.
56. Применение протокола H.323 в сетях NGN.
57. Формирование архитектуры сети NGN на примере оборудования связи различных поставщиков.
58. Семейство протоколов H.323 – состав и назначение каждого протокола в стеке H.323.
59. Способы функционирования аналоговых и цифровых систем коммутации (на примере).
60. Передача сообщений в процессе установления соединения между пользователями с использованием softswitch и протокола MEGACO/H.248.

Контролируемые компетенции: ОПК-2

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Комплект оценочных средств для проведения опроса при защите курсового проекта по дисциплине *«Инфокоммуникационные системы и сети»*

Очная форма обучения

1. Дайте определение понятию «глобальная информационная инфраструктура».
2. В чем сущность универсальной услуги связи?
3. Перечислите элементы ГИИ и укажите их назначение.
4. Укажите основные подсистемы ЕСС и приведите их назначение.
5. Дайте определение понятию сети связи следующего поколения NGN.
6. Приведите характеристики NGN.
7. Приведите требования к инфокоммуникационным услугам.
8. Перечислите назначение функциональных уровней архитектуры сети NGN.
9. Дайте определение понятию softswitch.
10. В чем состоит преимущество архитектуры softswitch?
11. Укажите функциональное назначение транспортного шлюза и шлюза сигнализации в архитектуре softswitch.
12. Какие функции исполняет функциональный объект MGC-F в архитектуре softswitch?
13. Что такое IMS?
14. На какие уровни делится архитектура IMS?
15. Какие функции выполняет CSCF в IMS?
16. Для чего в IMS используется протокол Diameter?
17. В чем сходство и различие архитектур IMS и softswitch?
18. Перечислите основные протоколы и их назначение в сети NGN.
19. Приведите место протокола SIP в модели ВОС.
20. Опишите структуру сообщения протокола SIP.
21. Опишите функции прокси-сервера в сценарии установления соединения между пользователями в протоколе SIP.
22. Для чего используется сервер определения местоположения?
23. Укажите назначение протокола Megaco/H.248 в сети NGN.
24. Каким образом могут кодироваться сообщения Megaco/H.248?
25. Укажите назначение протокола H.323 в сети NGN.
26. Каковы функции привратника протокола H.323?
27. Какие процедуры выполняет протокол RAS?
28. Для каких целей используется сообщение *Setup?*
29. Каково функциональное назначение протокола H.245 в стеке протоколов H.323?
30. В чем состоит задача составления календарного плана проекта?
31. Как распределить ресурсы по этапам проекта?
32. Какие этапы проекта инфокоммуникационных систем можно выделить?

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Заочная форма обучения

1. Дайте определение понятию «глобальная информационная инфраструктура».
2. В чем сущность универсальной услуги связи?
3. Перечислите элементы ГИИ и укажите их назначение.

4. Укажите основные подсистемы ЕСС и приведите их назначение.
5. Дайте определение понятию сети связи следующего поколения NGN.
6. Приведите характеристики NGN.
7. Приведите требования к инфокоммуникационным услугам.
8. Перечислите назначение функциональных уровней архитектуры сети NGN.
9. Дайте определение понятию softswitch.
10. В чем состоит преимущество архитектуры softswitch?
11. Укажите функциональное назначение транспортного шлюза и шлюза сигнализации в архитектуре softswitch.
12. Какие функции исполняет функциональный объект MGC-F в архитектуре softswitch?
13. Что такое IMS?
14. На какие уровни делится архитектура IMS?
15. Какие функции выполняет CSCF в IMS?
16. Для чего в IMS используется протокол Diameter?
17. В чем сходство и различие архитектур IMS и softswitch?
18. Перечислите основные протоколы и их назначение в сети NGN.
19. Приведите место протокола SIP в модели ВОС.
20. Опишите структуру сообщения протокола SIP.
21. Опишите функции прокси-сервера в сценарии установления соединения между пользователями в протоколе SIP.
22. Для чего используется сервер определения местоположения?
23. Укажите назначение протокола Megaco/H.248 в сети NGN.
24. Каким образом могут кодироваться сообщения Megaco/H.248?
25. Укажите назначение протокола H.323 в сети NGN.
26. Каковы функции привратника протокола H.323?
27. Какие процедуры выполняет протокол RAS?
28. Для каких целей используется сообщение *Setup?*
29. Каково функциональное назначение протокола H.245 в стеке протоколов H.323?
30. В чем состоит задача составления календарного плана проекта?
31. Как распределить ресурсы по этапам проекта?
32. Какие этапы проекта инфокоммуникационных систем можно выделить?

Контролируемые компетенции: ОПК-2

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Комплект оценочных средств в виде контрольных заданий
для выполнения курсового проекта
по дисциплине *«Инфокоммуникационные системы и сети»*

Очная форма обучения

Контрольное задание 1

- по указанным исходным данным рассчитать параметры шлюзов доступа, определить необходимое количество этих шлюзов, а также емкостные показатели подключения шлюзов к транспортной сети;
- по указанным исходным данным в таблице 2 рассчитать параметры узла Softswitch, требуемую его производительность и параметры подключения к транспортной сети;
- нарисовать структурную схему фрагмента сети NGN, используя номенклатуру реального оборудования.

Контрольное задание 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.

Контрольное задание 3

- по указанным исходным данным в таблице 2 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 структурную схему сети нанести полученные результаты.
  Для нечетных вариантов использование кодеков следующее:
  20% вызовов – кодек G.711
  20% вызовов – кодек G.723 I/r
  30% вызовов – кодек G.723 h/r
  30% вызовов – кодек G.729A.
  Для нечетных вариантов n = 0,9.
  Для четных вариантов использование кодеков следующее:
  30% вызовов – кодек G.711
  30% вызовов – кодек G.723 I/r
  20% вызовов – кодек G.723 h/r
  20% вызовов – кодек G.729A.
  Для четных вариантов n = 0,5.

Таблица 1. Поправочные коэффициенты для расчета нагрузки

Вариант	K_{PSTN}	K_{ISDN}	K_{V5}	K_{PBX}	K_{SHM}
Нечетный	1,25	1,75	2	1,75	1,9
Четный	1,3	1,8	1,9	1,8	2

В курсовом проекте используются пользователи услуг связи разных типов:

а) абоненты, использующие аналоговые абонентские линии, которые включаются в шлюз доступа (AGW, Access Gateway) – N_{PSTN};

б) абоненты, использующие линии базового доступа ISDN, которые включаются в AGW – N_{ISDN};

в) абоненты, использующие терминалы SIP/H.323, которые включаются в пакетную сеть на уровне коммутатора доступа – N_{SH};

г) N_{i_lan} – число пользователей, включаемых в одну LAN, где *i* – номер LAN, общее число сетей LAN, включаемых на уровне коммутатора доступа *I*, N_{LAN} – общее число пользователей. Существует две группы абонентов, использующих терминалы SIP, которые:

- подключаются непосредственно к коммутатору доступа, и их число равно N_{SH};
- подключаются к коммутатору при помощи LAN, и их число это $\sum_{1}^{I} N_{i_lan}$, но в нашем случае, предположим, что все сети LAN одинаковые, тогда это выражение будет выглядеть так: $N_{i_lan} \times I$

д) УПАТС, использующие внешний интерфейс ISDN-PRA и включаемые в пакетную сеть через транкинговые шлюзы, где *M* – количество УПАТС;

- N_{m_pbx} – число пользовательских каналов, подключаемых к одной УПАТС, где *m* - номер УПАТС;
- N_{pbx} – общее количество пользовательских каналов от всех УПАТС к шлюзу доступа.

ж) оборудование сети доступа с интерфейсом *V*5, включаемое в пакетную сеть через шлюзы доступа, где *J* – число интерфейсов *V*5,

- N_{j_V5} – число пользовательских каналов в интерфейсе *V*5, где *j* – номер сети доступа;
- N_{V5} – общее число пользовательских каналов *V*5.

Удельная нагрузка на линию, подключающую вышеописанных пользователей:

- y_{pstn} = 0,1 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ТфОП в ЧНН,
- y_{ISDN} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ISDN в ЧНН,
- y_{sh} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента, использующего терминалы SIP/ H.323 в ЧНН,
- y_{i_V5} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по интерфейсу *V*5 (соединительная линия),
- y_{m_pbx} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по PRI (соединительная линия).

Таблица 2. Варианты индивидуальных контрольных заданий

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
N_{PSTN} *(аб)*	5000	80000	11000	14000	12000	6000	7000	15000	10000	5000	13000	7500	8500	9000	11000	20000	10000	15500	13000	8000	5000
N_{ISDN} (аб)	500	300	700	600	800	200	400	1000	600	200	900	350	550	400	600	1200	1500	900	1100	500	700
Nsh (аб)	100	150	200	250	100	50	150	200	250	50	100	100	150	50	200	250	1000	1000	300	200	150
I	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4	6	8	9	3	5	9	7	10	3	5	7
$N_i\ lan$ (аб)	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40	30	20	50	30	60	70	40	70	90	20	50
J	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	6	8	9	2	3
$N_5j\ v$ (аб)	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80	70	60	50	40	30	20	60	50	40	30	20
M	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	1	6	5	4	3	2
$N_m\ pbx$ (аб)	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150	120	130	150	200	100	250	100	300	400	200	150
L_{MEGACO} *(байт)*	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	150	155	145	150	155
N_{MEGACO} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{V5UA} (байт)	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	150	155	145	150
$N_{V5\ UA}$ (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{IUA} *(байт)*	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	145	150	155	150
N_{IUA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
L_{SH} *(байт)*	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	160	160	155	145	140
N'SH (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nl_E1	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	9	8	7	6	5	4	3	2
Pch (выз/чнн)	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000
L (для задания 2)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1
Pmegaco (выз/чнн)	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500
*L*mxua (байт)	160	150	140	145	155	165	170	175	145	150	155	160	165	170	175	160	150	140	145	155	165
*N*mxua (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
*P*sig (выз/чнн)	18000	10000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	10000	15000	10000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	10000	15000	20000	25000
P (выз/чнн)	0,25	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21
N sip1	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15
N sip2	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10
N sip3	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
N sip4	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
N sip5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5
X%	15	20	30	40	50	60	50	40	30	15	20	30	40	50	60	15	20	30	40	50	60
Y%	40	30	20	10	15	20	25	30	35	40	45	10	15	20	25	30	35	40	45	10	15

Распределение вариантов исходных данных индивидуальных заданий на курсовое проектирование для таблиц 3 и 4:

№ варианта	**1 вариант**	**2 вариант**	**3 вариант**	**4 вариант**
Порядковый номер студента в списке группы	1,5,9,13,17,21	2,6,10,14,18	3,7,11,15,19	4,8,12,16,20

Рекомендуемое оборудование для курсового проекта «**Построение и расчет параметров сети связи следующего поколения NGN и IMS**»

Таблица 3. Абонентские медиашлюзы

Номер варианта	**Вариант 1**	**Вариант 2**	**Вариант 3**	**Вариант 4**
Количество портов	Значение для оборудования AGX 5160 фирмы Citronics	Значение для оборудования UA 5000mini фирмы Huawei	Значение для оборудования MSAN SI3000 фирмы Искрател	Значение для оборудования АЛС-7300AG фирмы АЛС и ТЕК
Количество портов для ТФОП (POTS, FXO)	4800	3000	6400	4096
Количество портов ISDN (BRI)	2000	1000	512	512
Количество портов ISDN (PRI)	3	8	8	8
Количество портов V5	8	16	16	8

Таблица 4. Коммутаторы доступа

Номер варианта	**Вариант 1**	**Вариант 2**	**Вариант 3**	**Вариант 4**
Параметры оборудования	Коммутатор доступа MES2324FB фирмы Eltex	Коммутатор доступа SNR-S300G-24FX фирмы Nag	Коммутатор доступа SWMRE-48GP-4XG фирмы Symanitron	Коммутатор доступа Ubiquiti EdgeSwitch ES-24-250W фирмы Ubiquiti
Количество доступных портов портов Gigabit Ethernet для абон. медиашлюзов	4	8	8	8
Количество поддерживаемых сессия сессий VoIP/SIP (ч/з VLAN)	480	960	520	520
Количество доступных портов Ethernet 10/100/1000 BASE-T для LAN	8	16	8	16

Контролируемые компетенции: ОПК-2

Заочная форма обучения

Контрольное задание 1

- по указанным исходным данным рассчитать параметры шлюзов доступа, определить необходимое количество этих шлюзов, а также емкостные показатели подключения шлюзов к транспортной сети;
- по указанным исходным данным в таблице 2 рассчитать параметры узла Softswitch, требуемую его производительность и параметры подключения к транспортной сети;
- нарисовать структурную схему фрагмента сети NGN, используя номенклатуру реального оборудования.

Контрольное задание 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.

Контрольное задание 3

- по указанным исходным данным в таблице 2 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 структурную схему сети нанести полученные результаты.
  Для нечетных вариантов использование кодеков следующее:
  20% вызовов – кодек G.711
  20% вызовов – кодек G.723 I/r
  30% вызовов – кодек G.723 h/r
  30% вызовов – кодек G.729A.
  Для нечетных вариантов n = 0,9.
  Для четных вариантов использование кодеков следующее:
  30% вызовов – кодек G.711
  30% вызовов – кодек G.723 I/r
  20% вызовов – кодек G.723 h/r
  20% вызовов – кодек G.729A.
  Для четных вариантов n = 0,5.

Таблица 1. Поправочные коэффициенты для расчета нагрузки

Вариант	K_{PSTN}	K_{ISDN}	K_{V5}	K_{PBX}	K_{SHM}
Нечетный	1,25	1,75	2	1,75	1,9
Четный	1,3	1,8	1,9	1,8	2

В курсовом проекте используются пользователи услуг связи разных типов:
а) абоненты, использующие аналоговые абонентские линии, которые

включаются в шлюз доступа (AGW, Access Gateway) – N_{PSTN};

б) абоненты, использующие линии базового доступа ISDN, которые включаются в AGW – N_{ISDN};

в) абоненты, использующие терминалы SIP/H.323, которые включаются в пакетную сеть на уровне коммутатора доступа – N_{SH};

г) N_{i_lan} – число пользователей, включаемых в одну LAN, где *i* – номер LAN, общее число сетей LAN, включаемых на уровне коммутатора доступа *I*, N_{LAN} – общее число пользователей. Существует две группы абонентов, использующих терминалы SIP, которые:

- подключаются непосредственно к коммутатору доступа, и их число равно N_{SH},
- подключаются к коммутатору при помощи LAN, и их число это $\sum_{1}^{I} N_{i_lan}$, но в нашем случае, предположим, что все сети LAN одинаковые, тогда это выражение будет выглядеть так: $N_{i_lan} \times I$

д) УПАТС, использующие внешний интерфейс ISDN-PRA и включаемые в пакетную сеть через транкинговые шлюзы, где *M* – количество УПАТС;

- N_{m_pbx} – число пользовательских каналов, подключаемых к одной УПАТС, где *m* - номер УПАТС;
- N_{pbx} – общее количество пользовательских каналов от всех УПАТС к шлюзу доступа.

ж) оборудование сети доступа с интерфейсом *V*5, включаемое в пакетную сеть через шлюзы доступа, где *J* – число интерфейсов *V*5,

- N_{j_V5} – число пользовательских каналов в интерфейсе *V*5, где *j* – номер сети доступа;
- N_{V5} – общее число пользовательских каналов *V*5.

Удельная нагрузка на линию, подключающую вышеописанных пользователей:

- y_{pstn} = 0,1 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ТфОП в ЧНН,
- y_{ISDN} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ISDN в ЧНН,
- y_{sh} = 0,2 Эрл – удельная нагрузка на линию абонента, использующего терминалы SIP/ H.323 в ЧНН,
- y_{i_V5} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по интерфейсу *V*5 (соединительная линия),
- y_{m_pbx} = 0,8 Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по PRI (соединительная линия).

Таблица 2. Варианты индивидуальных контрольных заданий

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
N_{PSTN} *(аб)*	5000	80000	11000	14000	12000	6000	7000	15000	10000	5000	13000	7500	8500	9000	11000	20000	10000	15500	13000	8000	5000
N_{ISDN} (аб)	500	300	700	600	800	200	400	1000	600	200	900	350	550	400	600	1200	1500	900	1100	500	700
Nsh (аб)	100	150	200	250	100	50	150	200	250	50	100	100	150	50	200	250	1000	1000	300	200	150
I	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4	6	8	9	3	5	9	7	10	3	5	7
$N_i\ lan$ (аб)	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40	30	20	50	30	60	70	40	70	90	20	50
J	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	6	8	9	2	3
$N_5j\ v$ (аб)	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80	70	60	50	40	30	20	60	50	40	30	20
M	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	1	6	5	4	3	2
$N_m\ pbx$ (аб)	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150	120	130	150	200	100	250	100	300	400	200	150
L_{MEGACO} *(байт)*	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	150	155	145	150	155
N_{MEGACO} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{V5UA} (байт)	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	150	155	145	150
$N_{V5\ UA}$ (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{IUA} *(байт)*	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	145	150	155	150
N_{IUA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
L_{SH} *(байт)*	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	160	160	155	145	140
N'SH (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nl_E1	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	9	8	7	6	5	4	3	2
Pch (выз/чнн)	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000
L (для задания 2)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1
Pmegaco (выз/чнн)	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500
*L*mxua (байт)	160	150	140	145	155	165	170	175	145	150	155	160	165	170	175	160	150	140	145	155	165
*N*mxua (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
*P*sig (выз/чнн)	18000	10000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	10000	15000	10000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	10000	15000	20000	25000
P (выз/чнн)	0,25	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21
N sip1	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15
N sip2	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10
N sip3	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
N sip4	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
N sip5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5
X%	15	20	30	40	50	60	50	40	30	15	20	30	40	50	60	15	20	30	40	50	60
Y%	40	30	20	10	15	20	25	30	35	40	45	10	15	20	25	30	35	40	45	10	15

Распределение вариантов исходных данных индивидуальных заданий на курсовое проектирование для таблиц 3 и 4:

№ варианта	**1 вариант**	**2 вариант**	**3 вариант**	**4 вариант**
Порядковый номер студента в списке группы	1,5,9,13,17,21	2,6,10,14,18	3,7,11,15,19	4,8,12,16,20

Рекомендуемое оборудование для курсового проекта «**Построение и расчет параметров сети связи следующего поколения NGN и IMS**»

Таблица 3. Абонентские медиашлюзы

Номер варианта	**Вариант 1**	**Вариант 2**	**Вариант 3**	**Вариант 4**
Количество портов	Значение для оборудования AGX 5160 фирмы Citronics	Значение для оборудования UA 5000mini фирмы Huawei	Значение для оборудования MSAN SI3000 фирмы Искрател	Значение для оборудования АЛС-7300AG фирмы АЛС и ТЕК
Количество портов для ТФОП (POTS, FSO/FSX)	4800	3000	6400	4096
Количество портов ISDN (BRI)	2000	1000	512	512
Количество портов ISDN (PRI)	3	8	8	8
Количество портов V5	8	16	16	8

Таблица 4. Коммутаторы доступа

Номер варианта	**Вариант 1**	**Вариант 2**	**Вариант 3**	**Вариант 4**
Параметры оборудования	Коммутатор доступа MES2324FB фирмы Eltex	Коммутатор доступа SNR-S300G-24FX фирмы Nag	Коммутатор доступа SWMRE-48GP-4XG фирмы Symanitron	Коммутатор доступа Ubiquiti EdgeSwitch ES-24-250W фирмы Ubiquiti
Количество доступных портов портов Gigabit Ethernet для абон. медиашлюзов	4	8	8	8
Количество поддерживаемых сессия сессий VoIP/SIP (ч/з VLAN)	480	960	520	520
Количество доступных портов Ethernet 10/100/1000 BASE-T для LAN	8	16	8	16

Контролируемые компетенции: ОПК-2