

по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
С.А. Минина  
2021 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Сети, системы и устройства телекоммуникаций  
квалификация – магистр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

**Приложение 1 к рабочей программе**  
**по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»**  
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине **«Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Сети, системы и устройства телекоммуникаций  
квалификация – магистр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

# 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
<p>ОПК-1 – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций</p>	1	отсутствуют
<p>ОПК-2 – Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях ИД-4<sub>ОПК-2</sub> Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих</p>	1	отсутствуют

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: защита курсовой работы (1 семестр); экзамен (1 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
ОПК-1 – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		
Низкий (пороговый) уровень	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации ;</li> <li>-естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации с практическими вопросами;</li> <li>при ответе на вопросы допускает значительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые с практическим применением.</li> </ul>
	<p>Умеет: – применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-умеет формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы, допускает значительные ошибки при анализе, проектировании и моделировании инфокоммуникационных сетей, реализации новых принципов построения инфокоммуникационных систем и сетей.</li> </ul>

	<p>Владеет: – навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций.</p>	<p>-основными математическими расчетами, при решении практических задач при построении современных инфокоммуникационных систем и сетей; -допускает значительные ошибки при оценивании различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей, использовании средств моделирования и анализа инфокоммуникационных систем и сетей.</p>
Средний уровень	<p>Знает: – принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки; -естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>-основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации с практическими вопросами; -при ответе на вопросы допускает незначительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые с практическим применением.</p>
	<p>Умеет: – использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях; -представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>-умеет формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы, допускает незначительные ошибки при анализе, проектировании и моделировании инфокоммуникационных сетей, реализации новых принципов построения инфокоммуникационных систем и сетей.</p>
	<p>Владеет: – навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях.</p>	<p>-основными математическими расчетами, при решении практических задач при построении современных инфокоммуникационных систем и сетей; -допускает незначительные ошибки при оценивании различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей, использовании средств моделирования и анализа инфокоммуникационных систем и сетей.</p>

Высокий уровень	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки;</li> <li>-естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации с практическими вопросами;</li> <li>-при ответе на вопросы не допускает ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые с практическим применением.</li> </ul>
	<p>Умеет: – использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-умеет формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы, не допускает ошибки при анализе, проектировании и моделировании инфокоммуникационных сетей, реализации новых принципов построения инфокоммуникационных систем и сетей.</li> </ul>
	<p>Владет: – навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основными математическими расчетами, при решении практических задач при построении современных инфокоммуникационных систем и сетей;</li> <li>-не допускает ошибки при оценивании различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей, использовании средств моделирования и анализа инфокоммуникационных систем и сетей.</li> </ul>
<p>ОПК-2 – Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.</p>		
Низкий (пороговый) уровень	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки;</li> <li>– знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;</li> <li>-воспроизводит термины, основные понятия, знает методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения</li> </ul>

		<p>информации, процедуры пересылки сообщений современных сетей связи, дает обзорное описание протоколов применяемых в инфокоммуникационных сетях.</p> <p>- допускает значительные ошибки при использовании международных стандартов по управлению качеством используемых в современных телекоммуникационных системах и сетях.</p>
	<p>Умеет: – использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях:</p>	<p>-использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;</p> <p>- допускает значительные ошибки при расчете основных характеристик инфокоммуникационных сетей.</p>
	<p>Владеет:</p> <p>-навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;</p> <p>-передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих</p>	<p>-основными навыками моделирования и расчета характеристик современных инфокоммуникационных систем;</p> <p>-допускает значительные ошибки при оценивании различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей.</p>
Средний уровень	<p>Знает:</p> <p>-принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки;</p> <p>—знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации</p>	<p>- современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;</p> <p>-анализирует, оценивает основные характеристики сетей и оборудования при построении современных инфокоммуникационных сетей, использует основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации;</p> <p>-при ответе на вопросы допускает значительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами.</p>

	<p>Умеет: – использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях.</p>	<p>-использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях; - допускает незначительные ошибки при расчете основных характеристик инфокоммуникационных сетей.</p>
	<p>Владеет: -навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях -передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих</p>	<p>-навыками моделирования и расчета характеристик современных инфокоммуникационных систем; - допускает незначительные ошибки при использовании международных стандартов по управлению качеством используемых в современных телекоммуникационных системах и сетях.</p>
<p>Высокий уровень</p>	<p>Знает: -принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки; —знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации</p>	<p>- современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях; -выявляет взаимосвязи, классифицирует, моделирует современные инфокоммуникационные сети, использует программное обеспечение экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации; - не допускает ошибки при расчете основных характеристик инфокоммуникационных сетей.</p>
	<p>Умеет: – использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях.</p>	<p>-использовать современные информационные технологии для реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях; не допускает ошибки при оценивании различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей.</p>
	<p>Владеет: -навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных</p>	<p>-основными навыками моделирования и расчета характеристик современных инфокоммуникационных систем; не допускает ошибки при оценивании</p>

	инфокоммуникационных системах и сетях; -передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей.
--	--	--

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Зачёт	Зачёт	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>	низкий
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	средний
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	высокий
Экзамен	удовлетворительно	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>	низкий
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>	средний
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	высокий
	хорошо	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	низкий
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	средний
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	высокий
	отлично	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	низкий
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	средний
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	высокий

		ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	
Курсовое проектирование	удовлетворительно	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>	низкий
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	средний
	хорошо	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	средний
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	высокий
	отлично	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	низкий
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>	средний
		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> , ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>	высокий

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ОПК-1 – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		
Лекция	Новые тенденции развития инфокоммуникационной системы.	Дискуссия
Лекция	Инфокоммуникационная сеть как большая и сложная система.	Дискуссия
Лекция	Сети фиксированной телефонной связи. IP-телефония.	Дискуссия
Лекция	Цифровое телевизионное вещание.	Дискуссия
лекция	Процессы интеграции и конвергенции. Сети следующего поколения.	Дискуссия
Практическое занятие	Производительность узла доступа	Зачет по практической работе

Практическое занятие	Анализ пропускной способности и расчет задержек мультисервисной сети	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Расчет объема оборудования шлюзов сети NGN	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Расчет характеристик гибкого коммутатора (softswitch) сети NGN	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Разработка сигнальных диаграмм соединений в сети NGN на базе протокола SIP	Зачет по практической работе
Самостоятельная работа	Построение и расчет параметров модели архитектуры сети связи следующего поколения NGN и IMS	Курсовое проектирование
ОПК-2 – Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.		
Лекция	Сети мобильной связи.	Дискуссия
Лекция	Процессы интеграции и конвергенции. Сети следующего поколения.	Дискуссия
Лекция	Программно-конфигурируемые сети.	Дискуссия
Лекция	Интернет вещи.	Дискуссия
Лекция	Нейронные сети.	Дискуссия
Практическое занятие	Исследование ПКС на основе контроллера Opendaylight “Helium” и виртуальной среды Mininet	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Знакомство с системами Интернета Вещей прямого доступа с применением технологии Ethernet	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Нейросетевое распознавание печатных символов	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Выбор параметров многослойных нейронных сетей	Зачет по практической работе
Практическое занятие	Распознавание двумерных объектов	Зачет по практической работе
Самостоятельная работа	Выполнение практических работ ,оформление отчетов	Расчетно-графическая работа

#### 4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

**ОПК-1** – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

*Практическая работа №1 Производительность узла доступа.*

В соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ (Будылдина Н.В. Производительность узла доступа. Метод. указания /Н.В.Будылдина . - Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2019. –150 с.).

**Задание на практическую работу №1 по теме «Производительность узла доступа»**

1. *Цель работы:* Изучить принцип расчета производительности узла доступа с учётом нагрузки поступающей от абонентов, пользующихся различными видами услуг.

2. *Выполнение заданий:*

-Расчёт производительности узла доступа с учётом структуры нагрузки поступающей от абонентов, пользующихся различными видами услуг

- 1) сделать расчёт числа пакетов от первой группы (телефония);
- 2) провести расчёт числа пакетов от второй группы (телефония и интернет);
- 3) сделать расчёт числа пакетов от третьей группы абонентов (triple play);
- 4) оценить требования к производительности маршрутизатора, агрегирующего трафик мультисервисной сети доступа NGN;

Исходные данные для расчета для третьего варианта приведены в таблицах 1,2,3,4.

Таблица 1 – Доля абонентов по группам

Группа абонентов	Последняя цифра номера зачетной книжки	З
1	Доля абонентов 1 группы, $p_1$ в%	65
2	Доля абонентов 2 группы, $p_2$ в%	30
3	Доля абонентов 3 группы, $p_3$ в%	5

Таблица 2 – Характеристики нагрузки, создаваемой клиентами различных групп

Последняя цифра номера зачетной книжки $f_i$	3
Вызовов в час, $f_i$	5
Средняя длительность разговора, $t_i$ минут	2.5
Объем переданных данных в час наибольшей нагрузки, $V_2$ , Мбайт/с	15
Объем переданных данных в час наибольшей нагрузки, $V_3$ , Мбайт/с	80
Время просмотра видео в час наибол. нагрузки, $T_v$ , минут	50
Мультисервисный узел доступа обслуживает $N$ , абонентов	2800

Таблица 3 – Выбор кодеков

Предпол. цифра номера зач.кн	1
Кодеки	G.711u G.726-32

Таблица 4 - Параметры кодеков

Кодек	Скорость передачи, кбит/с	Длительность датаграммы, Мс	Задержка пакетизации, Мс	Полоса пропускания для двунаправленного соединения, кГц	Задержка в джиттербуфере	Теоретическая максимальная оценка MOS
G.711u	64	20	1	174,4	2 датаграммы, 40 мс	4,4
G.726-32	32	20	1	110.4	2 датаграммы, 40 мс	4,22

*Типовое задание на курсовое проектирование:*

Курсовой проект выполняется студентом самостоятельно в соответствии с вариантом задания, назначаемым преподавателем.

Выполнение курсовой работы по теме «Построение и расчет параметров модели архитектуры сети связи следующего поколения NGN и IMS» предусматривает дополнительное изучение материала, расширяет кругозор теоретических знаний дисциплины, получение необходимых навыков работы с литературой. В задачи курсовой работы входят: развитие у студентов навыка научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы в области сетей и систем NGN/IMS и ознакомление с основными протоколами VoIP; построение моделей сетевых элементов NGN для оценки вероятностно-временных характеристик процессов обслуживания вызовов/сессий при проектировании сетей связи следующего поколения, расчет численных параметров медиашлюзов и контроллеров этих шлюзов (Softswitch), принятие экономически и технически обоснованных инженерных решений, анализ научно-технической литературы в области современных телекоммуникаций, а также использование книг, стандартов, справочников, технической документации по NGN/IMS.

**ОПК-2** – Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации

*Практическое занятие №9 по теме: «Выбор параметров многослойных нейронных сетей»*

*Цель работы:* Научиться выбирать основные параметры многослойных нейронных сетей (МНС) – число промежуточных слоев, количество нейронов в скрытых слоях, число обучающих образов, - обеспечивающих наилучшие свойства МНС как аппроксиматоров многомерных функций.

*Задание:*

-Изучить основные теоретические сведения.

- Изучить построение графиков функций с помощью МНС

-Провести эксперимент.

Вопросы по экзаменам

1. Современное состояние развития отрасли телекоммуникаций.
2. Технологии коммутации и маршрутизации.
3. Эволюция сетей и услуг и роль ключевых технологий. Тактильный Интернет.
4. Сенсорные сети их структура, основные интерфейсы и протоколы
5. Кластеризация сетей, объединение кластеров, основные алгоритмы кластеризации.
6. Сети IP-телефонии на базе протокола SIP. Архитектура сети SIP. Сообщения SIP.
7. Сценарии сеансов в сети SIP.
8. Эволюция сетей мобильной связи.
9. Конвергенция сетей, процессов и услуг.
10. Расчет характеристик гибких коммутаторов
11. Сети доступа. Ключевые факторы, определяющие эволюцию сетей доступа.
12. Сети IP-телефонии на базе протокола SIP. Архитектура сети SIP. Сообщения SIP. Сценарии сеансов в сети SIP.
13. Виртуализация сетевых функций NFV

14. Определение NGN, основные характеристики сети связи следующего поколения, предпосылки и цели внедрения NGN, предоставляемые услугах.
15. Архитектура NGN и основные технологии, предпосылки и цели внедрения NGN.
16. Особенности конвергенции, шлюзов и гибких коммутаторов (Softswitch), характеристики, требования к системам, поддерживаемые протоколы и интерфейсы.
17. Наносети как направление развития сетей связи. Классификация маломолекулярных наносетей.
18. Оборудование гибких коммутаторов SoftSwitch.
19. Принципы маршрутизации в мультисервисных сетях.
20. Алгоритмы выбора главного узла в кластере. Алгоритм распределенной кластеризации.
21. Концепция построения сетей связи — IMS, стандартизация IMS и различия между IMS и Softswitch.
22. Архитектура сенсорных сетей. Алгоритмы маршрутизации USN.
23. Архитектура сетей на базе конвергенции ФМС.
24. IP-мультимедийная подсистема IMS. Архитектура IMS.
25. Расчет характеристик уровня управления архитектуры IMS.
26. Конвергенция фиксированных и мобильных сетей (ФМС). Определение конвергенции ФМС и мотивация абонентов и операторов.
27. Анализ факторов, влияющих на качество речи в пакетных сетях.
28. Перспективы развития мобильной связи. Эволюция сетевой архитектуры SEA. Самоорганизующиеся сети SON.
29. Конвергенция сетей ТфОП/Интернет для голосовых услуг.
30. Определение NGN, основные характеристики сети связи следующего поколения, предпосылки и цели внедрения NGN, предоставляемые услугах.
31. Способы взаимодействия с интернет-вещами.
41. Когнитивный Интернет вещей СIoT.
42. Архитектура Интернета нано-вещей
43. Архитектура IoT
44. Эталонная модель IoT согласно МСЭ-Т У.2060. Функциональная модель архитектуры IoT-A
45. Общие положения интернет вещей. Базовые принципы IoT.
46. Основы построения нейронных сетей.
47. Требования к качеству надежности в современных сетях связи
48. Программно-конфигурируемые сети их архитектура, структура и компоненты. Логическая модель сетевых устройств SDN. Назначение протокола OpenFlow.

#### Типовые задачи

1 Составить процедуру установления соединения в сети SIP:

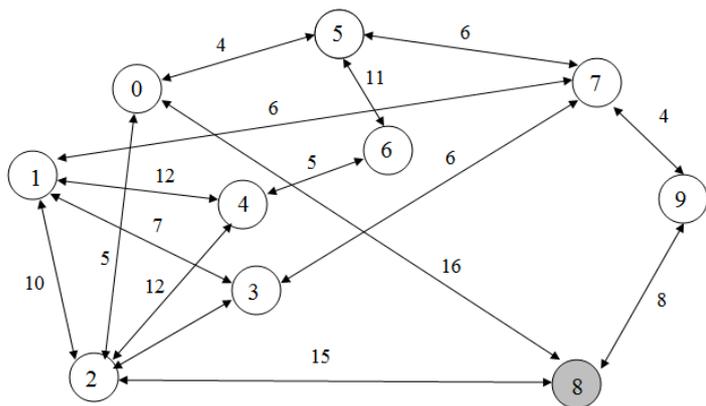
а) с участием прокси сервера;

б) с сервером переадресации.

пользователь 1 - endpoint@sit1

пользователь 2 - endpoint@sit2

2 . Определить возможные пути прохождения трафика от источника 4 до приемника 8, составить матрицу сложности и определить кратчайший маршрут.



3 Определить нижний предел производительности гибкого коммутатора по обслуживанию потока вызовов, если интенсивность вызовов равна:

$P_{PSTN} = 5$  выз/чнн;  $P_{ISDN} = 10$  выз/чнн;  $P_{PBX} = 35$  выз/чнн;  $P_{SHM} = 5$  выз/чнн;

$P_{V5} = 35$  выз/чнн. Поправочные коэффициенты

равны:  $k_{ISDN}=1,1$ ;  $k_{PSTN}=1,4$ ;  $k_{V5}=1,3$ ;  $k_{PBX}=1,2$ ;  $k_{SHM}=1,2$ . Число

абонентов  $N_{PSTN}=2500$ ;  $N_{ISDN}=250$ ;  $N_{V5}=16$ ;  $N_{PBX}=0$ ;  $N_{SHM}=400$ .

5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://aup.uisi.ru/>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ИТиМС]

28.05.2021 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_

подпись

Н.В. Будылдина  
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС

28.05.2021

г

Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчик)

  
подпись

Н.В. Будылдина

инициалы, фамилия

28.05.2021

г.