

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)



Рабочая программа профессионального модуля

# **ПМ.05 АДАПТАЦИЯ КОНВЕРГЕНТНЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЗАКАЗЧИКА**

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию  
телекоммуникаций

Екатеринбург  
2022

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  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля

# **ПМ.05 АДАПТАЦИЯ КОНВЕРГЕНТНЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЗАКАЗЧИКА**

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию  
телекоммуникаций

Екатеринбург  
2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 года № 1584.

**Программу составила:**

Кичигина Г.В. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

**Одобрено** цикловой комиссией  
Многоканальных  
телекоммуникационных систем  
кафедры Многоканальной  
электрической связи.

Протокол 10 от 31.05.2022

Председатель цикловой комиссии

 Е.Б. Пермяков

**Согласовано**

Заместитель директора  
по учебной работе

 А.Н. Белякова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 года № 1584.

**Программу составила:**

Кичигина Г.В. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

**Одобрено** цикловой комиссией

Многоканальных  
телекоммуникационных систем  
кафедры Многоканальной  
электрической связи.

Протокол \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ Е.Б. Пермяков

**Согласовано**

Заместитель директора  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Н. Белякова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	стр. 4
2 Структура и содержание профессионального модуля	7
3 Условия реализации профессионального модуля	14
4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	16

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля «Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика» обучающийся должен освоить основной вид деятельности: «Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1 Перечень общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика.
ПК 5.1	Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.
ПК 5.2	Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 5.3	Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа современных конвергентных технологий и систем для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика;</li> <li>- выполнения адаптации, монтажа, установки и настройки конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- администрирования конвергентных систем в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить мониторинг логических сетей разных уровней с применением концепции <i>TMN (Telecommunication management network)</i> для оптимизации их работы;</li> <li>- унифицировать стационарные и сотовые разновидности инфокоммуникационных услуг путем интеграции приложений, написанных в различных операционных системах для мобильных устройств;</li> <li>- интегрировать сетевое телекоммуникационное оборудование с использованием протоколов цифровой сигнализации <i>EUROISDN, DSS1 (EDSS), SS7, QSIG</i>;</li> <li>- использовать логические и физические интерфейсы для подключения и администрирования инфокоммуникационных систем различных вендоров;</li> <li>- интегрировать оборудование в конвергентные сети <i>3G, 3.5 G, HSDPA, 4G</i> с использованием современных протоколов;</li> <li>- выполнять монтаж и настройку конвергентных систем связи и сетевого оборудования различных вендоров;</li> <li>- внедрять и настраивать инфокоммуникационные системы в соответствии с концепцией <i>All-IP</i>;</li> <li>- настраивать и совмещать инфокоммуникационные системы с использованием различных методов и протоколов <i>H.323, SIP (Native and Q)</i>;</li> <li>- управлять работой логических сетей с использованием «облачных технологий»;</li> <li>- администрировать телекоммуникационные системы и конвергентные сети связи с помощью локальных пакетов прикладных программ, терминальных программ и <i>WEB</i>-оболочек вендоров настраиваемого оборудования;</li> <li>- производить администрирование <i>IP</i>-телефонных аппаратов с программными оболочками протоколов <i>SIP, H.323</i> и совмещение их с конвергентными системами связи;</li> <li>- обслуживать абонентские устройства с доступом в сеть Интернет на основе программных оболочек и унифицированных приложений.</li> </ul>
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и средства управления телекоммуникационными системами и конвергентными сетями связи по рекомендациям Международного союза электросвязи на основе концепции <i>TMN (Telecommunication management network)</i>;</li> <li>- технические составляющие интегрированной транспортной сети <i>Core Network (CN)</i>;</li> <li>- платформы предоставления инфокоммуникационных услуг с возможностями множественного доступа;</li> <li>- способы реализации принципа конвергенции в телекоммуникационных услугах на основе концепции <i>All-IP</i> и с использованием программных оболочек логических сетей (<i>IP</i>);</li> <li>- принципы построения оптических сетей на базе технологии <i>DWDM</i>;</li> <li>- принципы построения специализированных <i>IP</i>-шлюзов логических и магистральных сетей «<i>IP-DWDM</i>» и «<i>IP-SDH</i>»;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- процессы конвергенции сетей фиксированной мобильной связи с интегрированными системами биллинга и дополнительными услугами связи;</li><li>- многоцелевое применение облачных технологий и центров обработки данных (ЦОД-телефония).</li></ul>
--	---

## **1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов - 460,

в т.ч. в форме практической подготовки - 288.

Из них:

-на освоение МДК - 322,

-на практики - 108,

в том числе:

на учебную практику - 36,

на производственную практику - 72,

-на консультации - 2,

-на промежуточную аттестацию - 10,

в том числе:

на экзамен по модулю - 8,

-на самостоятельную работу - 18.



## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, час.									
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК		Практики		Консультации / Промежуточная аттестация			
				Всего	В том числе		Учебная		Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)										
ПК 5.1-ПК 5.3, ОК 01-ОК 10	<b>Раздел 1</b> Конвергенция логических, интеллектуальных сетей и инфокоммуникационных технологий в информационно-коммуникационных сетях связи	344	180	322	180	-	-	-	2/2	18	
ПК 5.1-ПК 5.3, ОК 01-ОК 10	Учебная практика	36	36	-	-	-	36	-	-	-	
ПК 5.1-ПК 5.3, ОК 01-ОК 10	Производственная практика	72	72	-	-	-	-	72	-	-	
	Экзамен по модулю	8	-	-	-	-	-	-	-/8	-	
	<b>Всего:</b>	<b>460</b>	<b>288</b>	<b>322</b>	<b>180</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>2/10</b>	<b>18</b>	

### 2.2 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма промежуточной аттестации
МДК.05.01 Теоретические основы конвергенции логических, интеллектуальных сетей и инфокоммуникационных технологий в информационно-коммуникационных сетях связи	Дифференцированный зачет
УП.05.01 Учебная практика	Дифференцированный зачет
ПП.05.01 Производственная практика	Дифференцированный зачет
ПМ.05.ЭК Экзамен по модулю	Экзамен

## 2.3 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1 Конвергенция логических, интеллектуальных сетей и инфокоммуникационных технологий в информационно-коммуникационных сетях связи</b>		<b>344</b>
<b>МДК.05.01 Теоретические основы конвергенции логических, интеллектуальных сетей и инфокоммуникационных технологий в информационно-коммуникационных сетях связи</b>		<b>344</b>
<b>Тема 1.1 Основные принципы конвергенции телекоммуникационных технологий и сервисов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>36</b>
	<b>1 Конвергенция в телекоммуникационных системах (ТКС).</b> Общие понятия конвергенции, история создания конвергентных систем, цели и задачи конвергенции. Проект <i>EURESCOM P909</i> .	2
	<b>2 Виды конвергенции.</b>	
	2.1 Конвергенция услуг, сетей, конвергенция терминалов, сетевых технологий, операторов.	2
	2.2 Конвергенция для услуг передачи данных, для речевых служб, конвергенция путём замещения.	2
	<b>3 Конвергенция в сетях и системах телекоммуникаций.</b>	
	3.1 Эволюция сетей электросвязи в направлении построения <i>NGN</i> как единой сети общего пользования. Конвергенция ТфОП в России.	2
	3.2 Эволюция протоколов управления медиашлюзами. Составить сравнительный анализ.	2
	3.3 Конвергенция беспроводных локальных сетей и сетей <i>CDMA 2000 1x</i> .	2
	<b>4 Конвергенция и терминалы.</b>	
	4.1 Конвергенция телефонных сетей и <i>Internet</i> для речевых служб. Конвергенция путем замещения: <i>VoIP/ VoATM</i> .	2
	4.2 Персональный компьютер как терминал мультисервисных сетей.	2
	<b>5 Интеллектуальная платформа.</b>	
	5.1 Интеллектуальные сети. Архитектура. Концептуальная модель.	2
	5.2 Программное обеспечение интеллектуальной платформы. Создание интеллектуальных услуг.	2
	<b>6 Компьютерная телефония.</b>	
	6.1 Операторские центры и их программное обеспечение.	2
	6.2 Интеллектуальные услуги.	2
	<b>7 Сеть следующего поколения.</b>	
	7.1 Основные положения, нормативная база. Основные концепции <i>NGN</i> .	2
	7.2 Архитектура единой мультисервисной сети общего пользования, реализованной в рамках концепции <i>NGN</i> . Эталонные модели <i>NGN</i> . Конвергенция услуг <i>IN-NGN</i> .	2
	7.3 Сетевая интеграция на базе <i>SoftSwitch</i> , технология <i>IMS</i> , Технология <i>FMC</i> , технология <i>AMS</i> . <i>Internet</i> как новая платформа сети следующего поколения.	2

	<b>Практические занятия:</b> 1,2 Конвергенция телефонных сетей и <i>Internet</i> для речевых служб в <i>NGN</i> на базе комплекса <i>imSwitch5</i> Протей.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1 Подготовка докладов на тему « <i>NGN</i> сегодня и в перспективе».	1
	2 Подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий.	1
<b>Тема 1.2</b> <b>Уровень доступа сетей</b> <b><i>NGN</i></b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>76</b>
	<b>1 Эволюция сетей доступа.</b> 1.1 Современное состояние, перспективы развития сетей доступа. Структура сетей доступа. 1.2 Эволюция сетей доступа при переходе к сетям следующего поколения. 1.3 Технологии сетей доступа, их классификация, модернизация, требования к ним. Требования к оборудованию сетей доступа.	2 2 2
	<b>2 Технологии беспроводного доступа.</b> 2.1 Обзор технологий. Мультисервисный абонентский концентратор, функции, поддерживаемые протоколы и технологии. 2.2 Абонентский медиашлюз, функции, поддерживаемые протоколы и технологии. 2.3 Классификация оборудования <i>NGN</i> , назначение, технические характеристики.	2 2 2
	<b>3 Агрегация и управление трафиком на стыке сетей доступа и транспортных сетей.</b> 3.1 Комплексные решения по внедрению новых широкополосных услуг и технологий. 3.2 Оборудование для сопряжения услуг сетей доступа с транспортными сетями.	2 2
	<b>Лабораторные работы:</b> 1,2 Настройка и подключение телефонного аппарата к АТС <i>OpenScape Voice</i> . 3,4 Подключение удаленных абонентов к телефонной станции посредством АКСД. 5,6 Подключение оконечного мультисервисного концентраторов ИКМ-6А/60, ИКМ-6А/90, ИКМ-6А/120. 7,8 Система абонентского доступа <i>DLC-1100E</i> . 9,10 Настройка оконечного устройства <i>DLC</i> . 11,12 Настройка медиашлюза <i>G450_QuickStart</i> . 13,14 Аппаратура мультисервисного доступа АМД-140. 15,16 Оборудование прямого соединения <i>ADSL</i> с сетью Интернет <i>SmartAX_MT800</i> . 17,18 Офисная <i>IP</i> АТС <i>SMG-200</i> . 19,20 Оборудование транкового шлюза <i>SMG-1016M</i> . 21,22 Установка оборудования <i>SoftX3000</i> . 23,24 Настройка оборудования <i>UA5000</i> .	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
	<b>Практические занятия:</b> 3,4 Расчет шлюза доступа. 5,6 Расчет оборудования гибкого коммутатора.	4 4

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>1 Подготовка докладов (презентаций) на темы: «Концепция предоставления услуг в <i>IMS</i>», «Проект <i>TISPAN</i>», «Подсистема мультимедийной связи <i>IMS</i>», «Построение сети <i>NGN</i> в регионе».</p> <p>2 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий.</p>	2
<p><b>Тема 1.3</b>  <b>Транспортный уровень в сетях NGN</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><b>1 Особенности транспортных сетей.</b></p>	<b>98</b>
	<p>1.1 Транспортные сети при переходе к мультисервисным сетям. Основные требования к ним. Транспортный уровень в сетях <i>NGN</i>.</p>	2
	<p>1.2 Методы и алгоритмы реализации <i>QoS</i> в разных средах. Сравнить различные методы использования <i>QoS</i> в разных средах.</p>	2
	<p>1.3 Проект <i>TISPAN</i>, подсистема мультимедийной связи <i>IMS</i>.</p>	2
	<p>1.4 Стандартизация и функциональные возможности <i>IMS</i>.</p>	2
	<p>1.5 Построение сети <i>NGN</i> в регионе. Методы и технологии адаптивной обработки информации.</p>	2
	<p>1.6 Построение сети <i>NGN</i> в регионе. Методы и технологии адаптивной обработки информации.</p>	2
	<p><b>2 Технологии транспортных сетей.</b></p>	
	<p>2.1 Обзор транспортных технологий. Требования к ним. Структура транспортной сети для сети следующего поколения.</p>	2
	<p>2.2 Требования к транспортному уровню в сети следующего поколения.</p>	2
	<p><b>3 Эволюция топологий транспортный сетей.</b></p> <p>Этапы модернизации транспортных сетей при переходе к мультисервисным сетям. Требования к транспортному уровню.</p>	2
	<p><b>4 Передача информации в транспортных сетях.</b></p>	
<p>4.1 Формат данных, протоколы маршрутизации и туннелирования.</p>	2	
<p>4.2 Характеристики производительности сетевого соединения.</p>	2	
<p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>25,26 Технология <i>ATM</i>. Исследование асинхронного метода передачи информации.</p> <p>27,28,29 Транспортные протоколы <i>TCP, UDP, RTP, RTCP, IP</i>.</p> <p>30,31 Принцип работы <i>Ethernet</i> коммутатора. Стеки используемых протоколов.</p> <p>32,33,34 Исследование протоколов взаимодействия в сети <i>IP</i>-телефонии.</p> <p>35,36,37 Настройка плана нумерации абонентов общей цифровой системы передачи.</p> <p>38,39 Создание общей цифровой сети передачи данных на базе <i>OpenScape Business</i>.</p> <p>40,41 Создание общей цифровой сети передачи данных на базе <i>Huawei HONET</i>.</p> <p>42,43 Организация транковой связи в цифровой сети передачи на базе <i>Huawei HONET</i>.</p>	4	
		6
		4
		6
		6
		4
		4
		4

	44,45 Базовая настройка программного коммутатора <i>ASTER-ISK</i> .	4
	46,47 Базовая настройка программного коммутатора <i>FreeSWITCH</i> .	4
	48,49 Базовая настройка программной АТС <i>3CX Phone System</i> .	4
	50,51 Установка и настройка оптического мультиплексора <i>FoMUX-4LE</i> .	4
	52,53 Применение оптического мультиплексора <i>Маком-MX ELTEX</i> .	4
	54,55 Построение локальной сети на коммутаторах <i>CELLplex 7000</i> .	4
	<b>Практические занятия:</b>	
	7,8 Расчет оборудования распределенного транзитного коммутатора.	4
	9,10 Расчет оборудования шлюзов.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	
	1 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий.	6
<b>Тема 1.4</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>82</b>
<b>Системы управления вызовами</b>	<b>1 Принципы построения систем управления вызовами.</b>	
	1.1 Построение существующих систем управления вызовами.	2
	1.2 Архитектура управления вызовами в сети следующего поколения. Функциональные плоскости.	2
	1.3 Функциональные объекты архитектуры гибкого коммутатора.	2
	<b>2 Система управления мультисервисной сети на базе гибкого коммутатора.</b>	
	2.1 Структура контролера медиашлюзов.	2
	2.2 Логика и услуги гибкого коммутатора.	2
	2.3 Варианты реализации гибких коммутаторов.	2
	2.4 Практика применения гибких коммутаторов.	2
	<b>3 Система управления в сети <i>NGN</i> в технологиях <i>IMS</i>, <i>AMS</i>.</b>	
	3.1 Упрощенная архитектура <i>IMS</i> , <i>AMS</i> .	2
	3.2 Состав плоскости управления, функции, стандартные интерфейсы.	2
	3.3 Функция управления сеансами связи, связь с другими элементами платформы, функция управления шлюзами.	2
	<b>4 Протоколы управления сетями.</b>	
	4.1 Эволюция протоколов управления сетями.	2
	4.2 Функциональное назначение протоколов управления сетью, особенности. Протоколы <i>SIP</i> и <i>SIP-T</i> .	2
	4.3 Протоколы <i>H.323</i> , <i>Megako/H.248</i> , <i>MGCP</i> .	2
	4.4 Протоколы <i>BICC</i> , <i>SIGTRAN</i> .	2
	4.5 Сравнительная характеристика различных протоколов управления.	2
	<b>5 Системы управления вызовами.</b>	
	5.1 Модернизация системы управления вызовами при переходе к <i>NGN</i> .	2
	5.2 Требования к перспективным системам управления вызовами в сетях <i>NGN</i> .	2

	<p><b>Лабораторные работы:</b>  56,57 Конфигурирование аппаратной части <i>Softswitch</i>.  58,59 Базовая настройка <i>Softswitch</i>.  60,61 Настройка первичных потоков <i>E1</i>.  62,63 Соединение медиашлюза с <i>Softswitch</i> по протоколу <i>H.248</i>.  64,65 Работа с <i>RADIUS</i> сервером.  66,67 Работа с биллингом.  68 Работа с <i>SIP</i> абонентами.  69 Управление шлюзом.</p>	<p>4 4 4 4 4 4 2 2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b>  11,12 Расчет оборудования гибкого коммутатора.  13,14 Расчет оборудования в сети <i>IMS</i>.  15,16 Расчет необходимого транспортного ресурса для обеспечения сигнального обмена с функцией <i>S-CSCF</i>.  17,18 Расчет необходимого транспортного ресурса для обеспечения сигнального обмена с функцией <i>I-CSCF</i>.</p>	<p>4 4 4 4</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  1 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий.</p>	<p>4</p>
<p><b>Тема 1.5</b>  <b>Управление услугами и приложениями</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	<p><b>48</b></p>
	<p><b>1 Классификация услуг связи.</b></p>	
	<p>1.1 Услуги следующего поколения. Методы предоставления услуг <i>NGS</i> с добавленной стоимостью.</p>	<p>2</p>
	<p>1.2 Архитектура платформы услуг <i>NGS</i>. Эволюция платформ для предоставления услуг связи.</p>	<p>2</p>
	<p>1.3 Архитектура платформы услуг в <i>NGN</i>. Управление качеством.</p>	<p>2</p>
	<p>1.4 Архитектура интеллектуальной сети и системы компьютерной телефонии.</p>	<p>2</p>
	<p><b>2 Концепция «Открытого доступа».</b>  Открытые интерфейсы в архитектуре <i>NGN</i>. Их роль и место. Место открытых интерфейсов в архитектуре следующего поколения.</p>	<p>2</p>
	<p><b>3 Управление вызовами/сеансами связи в <i>NGN</i>.</b></p>	
	<p>3.1 Обеспечение связи между мультимедийными средствами.  3.2 Управление и согласование мультимедийной сессии.  3.3 Реализация функций управления услугами <i>CSCF</i>.  3.4 Функции управления медиашлюзами, функции управления услугами.  3.5 Единая стандартизация интерфейсов взаимодействия узлов сети следующего поколения.</p>	<p>2 2 2 2 2</p>
	<p><b>4 Система поддержки и эксплуатации.</b></p>	
<p>4.1 Система поддержки эксплуатации сетей связи <i>OSS</i>.  4.2 Архитектура системы управления сетью.</p>	<p>2 2</p>	
<p><b>5 Тарификация («биллинг») в сетях <i>NGN</i>.</b></p>		
<p>5.1 Автоматизированная система расчета, требования к ней. Многосторонний биллинг.  5.2 Система предбиллинга, ее архитектура.  5.3 Требования к биллинговым системам. Тарификация услуг. Построение сетей биллинга.</p>	<p>2 2 2</p>	

	<b>6 Платформы приложений поставщиков услуг.</b>	
	6.1 Типовое размещение платформы. Программное приложение как услуга.	2
	6.2 Платформа формирования услуг, как сетевое устройство распределения трафика.	2
	<b>7 Механизмы поддержки персональной мобильности.</b>	
	7.1 Типы мобильности в сети следующего поколения.	2
	7.2 Идентификация терминала и пользователя.	2
	7.3 Сценарии реализации мобильности. Области мобильности пользователя.	2
	<b>Практические занятия:</b> 19,20,21 Разработка системы управление трафиком и политиками обслуживания малого предприятия на платформе комплекса <i>imSwitch4</i> Протей.	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятия.	2
<b>Консультации обучающихся:</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>		<b>2</b>
<b>Учебная практика:</b>		<b>36</b>
<b>Виды работ:</b>		
	1 Настройка сервисов в сети <i>IP</i> -телефонии.	4
	2 Настройка оборудования абонентского доступа.	4
	3 Разработка проекта участка мультимедийной сети.	6
	4 Построение мультисервисной сети с помощью оборудования НТЦ ПРОТЕЙ.	6
	5 Расчет нагрузки транспортной сети с технологией <i>IP/MPLS</i> .	6
	6 Построение сети <i>NGN</i> на основе <i>SoftSwitch</i> .	6
	7 Оформление отчета по практике.	4
<b>Производственная практика:</b>		<b>72</b>
<b>Виды работ:</b>		
	1 Знакомство с предприятием: инструктаж по охране труда и технике безопасности; экскурсия по предприятию; изучение правил внутреннего распорядка, режима работы практикантов.	6
	2 Изучение структуры предприятия. Знакомство с ролью данного предприятия связи в структуре отрасли; изучение организационной структуры предприятия; изучение перечня предоставляемых услуг; изучение схемы организации связей.	6
	3 Изучение состава оборудования сетей проводного и беспроводного доступа.	6
	4 Изучение мультисервисного абонентского концентратора, его функций, поддерживаемых протоколов и технологий.	8
	5 Изучение состава оборудования и принципов его функционирования для организации транспортных сетей <i>ATM</i> , <i>WDM</i> .	6
	6 Участие в монтаже, установке и настройке оборудования транспортной сети.	12
	7 Участие в работах по обслуживанию абонентских устройств с доступом в сеть Интернет, на основе программных оболочек и унифицированных приложений.	12
	8 Изучение нормативно-технической документации по эксплуатации и монтажу оборудования.	10
	9 Обобщение материала, оформление дневника и отчета по практике.	6
<b>Экзамен по модулю:</b>		<b>8</b>
<b>Всего:</b>		<b>460</b>

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

##### 3.1.1 Лаборатория сетей абонентского доступа:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 25.

Доска интерактивная *IQBord* - 1 шт.

Проектор *BenQ MS504* - 1 шт.

Ноутбук *Lenovo G500* - 1 шт.

Ноутбук *DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/Bluetooth/ Win V Home Basic* - 10 шт.

Ноутбук *Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA)* - 2 шт.

Лабораторное оборудование:

- кросс оптический настенный *Maxi* на 32 порта - 2 шт.;

- кросс оптический стоечный 24 порта - 1 шт.;

- терминал Абонентский *ONT GPON* - 10 шт.;

- модуль *SPF WDM GPON* - 4 шт.;

- коммутатор *D-Link «Des-1100-26/A1A»* - 1 шт.;

- терминал станционный *OLT* с 4 портами *GPON* - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

##### 3.1.2 Лаборатория сетей абонентского доступа:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 17.

Доска магнитно-маркерная 1500×1000 - 1 шт.

Компьютер персональный *ATHLON II* - 18 шт.

Коммутационное оборудование:

- система доступа мультисервисная *MSAN Si30000*;

- телефон *Panasonic KX-TS2361RUW data port* - 6 шт.;

- наушники с микрофоном *Genius HS-04SU* - 9 шт.

- камера *Logtech Web Cam C120 (RTL) (USB 2.0, 640×480)* - 9 шт.;

- *D-Link PoE,SIP2,10/100BASE-TX,Acoustic echo cancellation, Qos (DPN-150SE)* - 9 шт.;

- модем *ADSL2+SINOPE568+R2* Аннекс А, 2x *AXS/POTS*, 4FE *WLAN*, V5.1 - 5 шт.;

- коммутатор *D-Link DGS-3526*;

- коммутатор *Ethernet 2124 G*.

Инструмент соединительный *LSA-Plus* - 1шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*



### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации рабочей программы профессионального модуля библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

#### **3.2.1 МКД.05.01 Теоретические основы конвергенции логических, интеллектуальных сетей и инфокоммуникационных технологий в информационно-коммуникационных сетях связи**

##### **Основные электронные издания:**

1. Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения : учебное пособие / Д. С. Гулевич. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-4497-0933-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102063.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

##### **Дополнительные электронные издания:**

1. Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-4497-0316-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89433.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шерстнева, О. Г. Основы теории надежности средств и сетей связи : учебное пособие / О. Г. Шерстнева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 151 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84072.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>ПК 5.1</b> Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- мониторинг логических сетей разных уровней проводится с применением концепции <i>TMN (Telecommunication management network)</i> для оптимизации их работы;</li> <li>- оптимально унифицированы стационарные и сотовые разновидности инфокоммуникационных услуг путем интеграции приложений, написанных в различных операционных системах для мобильных устройств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование,</li> <li>- экзамен по модулю,</li> <li>- экспертное наблюдение за выполнением лабораторных работ,</li> <li>- экспертное наблюдение за выполнением практических работ,</li> <li>- оценка решения ситуационных задач,</li> <li>- оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</li> </ul>
<p><b>ПК 5.2</b> Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование сетевого телекоммуникационного оборудования с использованием протоколов цифровой сигнализации <i>EUROISDN, DSS1 (EDSS), SS7, QSIG</i> осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- логические и физические интерфейсы используются для подключения и администрирования инфокоммуникационных систем различных вендоров в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- оборудование интегрировано в конвергентные сети <i>3G, 3.5G, HSDPA, 4G</i> с использованием современных протоколов;</li> <li>- монтаж и настройка конвергентных систем связи и сетевого оборудования различных вендоров выполнены в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- инфокоммуникационные системы внедрены и настроены в соответствии с концепцией <i>All-IP</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование,</li> <li>- экзамен по модулю,</li> <li>- экспертное наблюдение за выполнением лабораторных работ,</li> <li>- экспертное наблюдение за выполнением практических работ,</li> <li>- оценка решения ситуационных задач,</li> <li>- оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</li> </ul>
<p><b>ПК 5.3</b> Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- настройка и совмещение инфокоммуникационных систем с использованием различных методов и протоколов <i>H.323, SIP (Native and Q)</i> осуществлено в соответствии с дей-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование,</li> <li>- экзамен по модулю,</li> <li>- экспертное наблюдение за выполнением лабораторных работ,</li> </ul>

	<p>ствующими отраслевыми стандартами и рекомендациями Международного союза электросвязи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управление работой логических сетей с использованием «облачных технологий» идет оптимально;</li> <li>- администрирование телекоммуникационных системных и конвергентных сетей связи осуществлено с помощью локальных пакетов прикладных программ, терминальных программ и WEB-оболочек вендоров настраиваемого оборудования;</li> <li>- администрирование IP-телефонных аппаратов с программными оболочками протоколов SIP, H.323 и совмещение их с конвергентными системами связи произведено в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи;</li> <li>- обслуживание абонентских устройствах с доступом в сеть Интернет на основе программных оболочек и унифицированных приложений организовано в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение за выполнением практических работ,</li> <li>- оценка решения ситуационных задач,</li> <li>- оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</li> </ul>
<b>ОК 01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы,</li> </ul>
<b>ОК 02</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам,</li> </ul>
<b>ОК 03</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения;</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экзамен по модулю.</li> </ul>
<b>ОК 04</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</li> <li>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных).</li> </ul>	

<p><b>ОК 05</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность устной и письменной речи;</li> <li>- ясность формулирования и изложения мыслей.</li> </ul>	
<p><b>ОК 06</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик.</li> </ul>	
<p><b>ОК 07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>- знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций.</li> </ul>	
<p><b>ОК 08</b> Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик.</li> </ul>	
<p><b>ОК 09</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту.</li> </ul>	
<p><b>ОК 10</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</li> </ul>	