

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 10 » июля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методология планирования и проектирования
инфокоммуникационных сетей
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи
(код и наименование направления)

Направленность: Сети, системы и устройства телекоммуникаций
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку к практической деятельности в области планирования и проектирования распределенных гетерогенных мультисервисных инфокоммуникационных сетей (ИКС)

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- базовые технологии построения инфокоммуникационных систем и сетей;
- общая методология планирования и проектирования инфокоммуникационных сетей;
- методики проектирования транспортных сетей и сетей доступа;
- особенности проектирования сетей синхронизации систем связи;
- практические подходы к проектированию каналов управления инфокоммуникационных сетей.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает современные телекоммуникационные технологии, основы проектирования и конфигурирования инфокоммуникационных систем и сетей	Знает методы и средства проектирования инфокоммуникационных систем и сетей; сетевые технологии; основы конфигурирования с помощью программного обеспечения	Экзамен
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет выполнять техническое задание по проектированию и конфигурированию телекоммуникационного оборудования	Умеет выполнять работы по проектированию и конфигурированию телекоммуникационного оборудования; пользоваться технической документацией.	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет практическими навыками проектирования и настройки аппаратуры связи	Владеет навыками выполнения работ по проектированию и конфигурированию телекоммуникационного оборудования.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современные и перспективные направления развития инфокоммуникационных сетей	6	0	10	36
<p>Тема 1. Введение. Анализ современных и перспективных направлений развития инфокоммуникационных сетей.</p> <p>Цели, задачи курса, объекты изучения, содержание, место курса в основной образовательной программе. Концепция сетей следующего поколения (NGN).</p> <p>Тема 2. Тенденции развития инфокоммуникаций. Основные тенденции развития инфокоммуникационных сетей (цифровизация, глобализация, персонализация и т.д.). Классификация инфокоммуникационных сетей. Особенности построения корпоративных, ведомственных и технологических инфокоммуникационных сетей.</p> <p>Тема 3. Базовые технологии инфокоммуникационных сетей (технологии доступа и ядра). Технологии проводного и оптического доступа (xDSL, FTTx, PON, DOCSIS и др.). Беспроводные технологии доступа (Wi-Fi, Wi-Max, DECT, PPL, сотовые технологии и др.). Анализ технологий с точки зрения их применения при проектировании. Классические транспортные технологии (PDH, SDH). Перспективные транспортные технологии (WDM).</p> <p>Тема 4. Технологии построения мультисервисных сетей.</p> <p>Технологии цифровой передачи трафика (VoIP, IPTV). Технологии передачи мультисервисного трафика (Triply Play).</p>				
Планирование и проектирование инфокоммуникационных сетей, построенных на базе современных и перспективных технологий	6	0	8	36
<p>Тема 5. Основные подходы к планированию и проектированию инфокоммуникационных сетей, построенных на базе современных и перспективных технологий.</p> <p>Содержание этапов создания инфокоммуникационной сети. Этап планирования. Этап проектирования.</p> <p>Тема 6. Документация планирования и проектирования.</p> <p>Лицензирование проектной деятельности. Нормативная документация. Проектная документация. Правила оформления документации (ЕСКД и ЕСПД).</p> <p>Тема 7. Информационно-технические характеристики инфокоммуникационных сетей.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Моделирование инфокоммуникационных сетей как систем массового обслуживания. Характеристики мультисервисного трафика. Показатели качества (QoS). Соглашения о предоставлении услуг (SLA). Тема 8. Выбор архитектуры и структуры инфокоммуникационной сети. Анализ архитектуры современных инфокоммуникационных сетей. Типовые структуры и топологии инфокоммуникационных сетей.</p>				
<p>Применение методов проектирования и планирования инфокоммуникационных сетей</p>	6	16	0	54
<p>Тема 9. Содержание и основные этапы выполнения курсового проекта. Заключение. Цель и задачи курсового проектирования. Исходные данные. Выполнение расчетной части. Построение схем. Проектирование систем синхронизации и управления. Разработка спецификации оборудования. Тема 10. Проектирование сетей «классических» телекоммуникационных технологий. Проектирование сетей PDH. Проектирование сетей SDH. Тема 11. Проектирование систем синхронизации инфокоммуникационных сетей. Виды синхронизации. Влияние рассинхронизации на работу сети. Виды устройств синхронизации. Порядок и правила построения систем синхронизации. Тема 12. Проектирование систем управления инфокоммуникационных сетей. Организация встроенных каналов управления. Организация выделенных каналов управления. Реализация уровней модели OSI ISO в сети управления.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	18	16	18	126
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Проектирование сетей оптического доступа
2	Проектирование сетей беспроводного доступа
3	Проектирование транспортных сетей
4	Лицензирование и сертификация проектной деятельности в области инфокоммуникаций

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Системы проектно-конструкторской и программной документации
6	Обеспечение качества передачи мультисервисного трафика. QoS. SLA

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Проектирование сети доступа на базе оборудования гибкого мультиплексирования ОГМ-30Е
2	Проектирование сегмента транспортной сети на базе оборудования линейного тракта третичного группообразования ТЛС-31
3	Проектирование ядра транспортной сети на базе оборудования синхронной цифровой иерархии СММ-155
4	Проектирование интегрированной системы управления и мониторинга гетерогенной мультисервисной сети

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование инфокоммуникационной сети

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Аджемов А. С. Телекоммуникации, инфокоммуникации, - что дальше? / А. С. Аджемов. - Москва: Медиа паблишер, 2011.	10
2	Величко В.В. Основы инфокоммуникационных технологий : учебное пособие для вузов / В.В. Величко , Г.П. Катунин, В.П. Шувалов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2009.	5
3	Шмалько А.В. Цифровые сети связи: основы планирования и построения / А. В. Шмалько. - Москва: Эко-Трендз, 2001.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гаврилов А. В. Системы управления телекоммуникационных систем информационно-вычислительных сетей. Стандарты, модели, протоколы : учебное пособие для вузов / А. В. Гаврилов, Е. Л. Кон, В. И. Фрейман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005.	78
2	Иверсен В. Б. Разработка телетрафика и планирование сетей : учебное пособие : пер. с англ. / В. Б. Иверсен. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, ИНГУИТ, 2011.	2
3	Назаров А. Н. Модели и методы расчёта показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров сетей связи следующего поколения / А. Н. Назаров, К. И. Сычёв. - Красноярск: Поликом, 2010.	1
4	Портнов Э. Л. Волоконная оптика в телекоммуникациях : учебное пособие для вузов / Э. Л. Портнов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018.	1
5	Фрейман В.И. Проектирование и планирование телекоммуникационных сетей: учеб.-метод. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 54 с.	10
2.2. Периодические издания		
1	Электросвязь : научно-технический журнал по проводной и радиосвязи, телевидению и радиовещанию. - Москва: , Инфо-электросвязь, , 1933 - . 2016, № 12.	1

2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Фрейман В. И. Проектирование и планирование телекоммуникационных сетей : методические указания к лабораторным работам / В. И. Фрейман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Фрейман В. И. Проектирование и планирование телекоммуникационных сетей : учебно-методическое пособие / В. И. Фрейман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ	http://vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/830/%D4%F0%E5%E9%EC%E0%ED+C2.%C8.+++%CE%D0%C3%C0%CD%C8%C7%C0%D6%C8%DF+C8%C7%D3%D7%C5%CD%C8%DF+CF%CE%C4%D5%CE%C4%CE%C2+CA+CF%D0%CE%C5%CA%D2%C8%D0%CE%C2%C0%CD%C8%DE+D2%C5%CB%C5%CA%CE%CC%CC%D3%CD%C8%CA%C0%D6%C	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	ПЭВМ	8
Лабораторная работа	Аппаратура ОГМ-30Е	3
Лабораторная работа	Аппаратура СММ-155	3
Лабораторная работа	Аппаратура ТЛС-31	4
Лабораторная работа	Персональный компьютер IBM PC	8
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	ПЭВМ	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Методология планирования и проектирования инфокоммуникационных
сетей»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Сети, системы и устройства телекоммуникаций

Квалификация выпускника: Магистр

Выпускающая кафедра: Автоматика и телемеханика

Форма обучения: Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр

Курсовой проект: 3 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР	Защита КР	Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 знать современные телекоммуникационные технологии, основы проектирования и конфигурирования инфокоммуникационных систем и сетей		ТО1	ОП31 ОП32 ОП33 ОП34			ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь выполнять техническое задание по проектированию и конфигурированию телекоммуникационного оборудования			ОП35 ОП36	КР		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть практическими навыками проектирования и настройки аппаратуры связи			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4	КР	КР	

С – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР/ОПЗ* – отчет по лабораторной работе/практическому занятию; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа, курсовая работа/проект); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание; *КЗ* – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и курсовой работы (после изучения всех модулей учебной дисциплины).

Всего запланировано 6 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита отчета по лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Тема курсового проекта приведена в РПД. Курсовая работа содержит расчетную часть и практическое задание – выполнить расчеты по проектированию инфокоммуникационной сети и сконфигурировать выбранное оборудования с помощью специализированного программного обеспечения.

Защита курсового проекта проводится индивидуально каждым студентом путем собеседования по расчетной части и демонстрации результатов разработки программной модели. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Введение. Анализ современных и перспективных направлений развития инфокоммуникационных сетей.

2. Тенденции развития инфокоммуникаций. Особенности построения корпоративных, ведомственных и технологических инфокоммуникационных сетей.

3. Базовые технологии инфокоммуникационных сетей (технологии доступа и ядра).

4. Технологии построения мультисервисных сетей. Технологии цифровой передачи трафика (VoIP, IPTV). Технологии передачи мультисервисного трафика (Triply Play).

5. Основные подходы к планированию и проектированию инфокоммуникационных сетей, построенных на базе современных и перспективных технологий.

6. Документация планирования и проектирования. Лицензирование проектной деятельности. Нормативная документация. Проектная документация. Правила оформления документации (ЕСКД и ЕСПД).

7. Информационно-технические характеристики инфокоммуникационных сетей. Моделирование инфокоммуникационных сетей как систем массового обслуживания. Характеристики мультисервисного трафика. Показатели качества (QoS). Соглашения о предоставлении услуг (SLA).

8. Выбор архитектуры и структуры инфокоммуникационной сети.

10. Проектирование сетей «классических» телекоммуникационных технологий.

11. Проектирование систем синхронизации инфокоммуникационных сетей.

12. Проектирование систем управления инфокоммуникационных сетей.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

Расчет сетевого трафика.

Построение функциональных схем проектируемой сети.

Проектирование систем синхронизации

Проектирование систем управления.

Разработка спецификации оборудования.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в

оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.