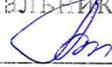


Федеральное агентство связи  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО  
"Сибирский государственный университет телекоммуникаций и  
информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



Уральский технический  
институт связи  
и информатики

Согласовано  
Начальник УУ

  
А.Н. Белякова  
«29» сентября 2020 г.

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ

  
Е.А. Минина  
«29» сентября 2020 г.



## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи,

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Факультет Инфокоммуникаций, информатики и управления

Кафедра Многоканальной электрической связи

Екатеринбург – 2020

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1.1. Виды испытаний: государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы.

1.2. Сроки проведения: проводится на 4 курсе обучения.

1.3. Объем (продолжительность): государственный экзамен – 3 З.Е. (2 недели), подготовка и защита выпускной квалификационной работы 6 З.Е. (4 недели).

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **2.1 СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

#### **2.1 СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Крухмалев В. В., Гордиенко В. Н., Моченов А. Д. Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов . - Москва: Горячая линия–Телеком, 2012 г., 376 с.

2. Гордиенко В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учеб. для вузов / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий .-. М. : Горячая линия - Телеком, 2013.

3. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалев и др.; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого.- М.: Горячая линия - Телеком, 2012.

4. Портнов Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи : учеб. пособие для вузов / Э. Л. Портнов.- М.: Горячая линия - Телеком, 2009.

5. Портнов Э. Л. Оптические кабели связи их монтаж и измерение. Учебное пособие для вузов.- М. : Горячая линия - Телеком, 2011 -

6. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / В. Олифер, Н. Олифер.- 3, 4-е изд.- СПб. : Питер, 2007, 2010.

7. Крук Б. И., Попантонопуло В. Н., Шувалов В. П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1. – М. : Горячая линия–Телеком, 2012 г. – 620 с.

8. . Выпускная квалификационная работа: Методические указания по содержанию оформлению. /Гниломедов Е.И., Букрина Е.В. – Екатеринбург: Ур-ТИСИ СибГУТИ, 2016. – 35 с. Электронные данные.- Режим доступа: [http://aup.uisi.ru/cixfiles/3092940/polozhenie\\_po\\_oformleniju\\_vkr\\_110302.pdf](http://aup.uisi.ru/cixfiles/3092940/polozhenie_po_oformleniju_vkr_110302.pdf)

9. Гольдштейн Б. С. Сети связи : учебник для вузов / Б. Г. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский.- СПб. : БВХ - Петербург, 2011.

### **2.2 СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учеб. для вузов / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов, В. И. Иванов, В. А. Бурдин, А. В. Крыжановский; под ред. В.Н. Гордиенко, В. И. Крухмалев .- 2-е изд.- М.: Горячая линия - Телеком, 2008..
2. Фокин, В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети : учеб. пособие для вузов / В. Г. Фокин .- М. : ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008.
3. Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы: [учебное пособие для вузов] / под ред. С. А. Дмитриева, Н. Н. Слепова .- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Техносфера : Волоконно-оптическая техника, 2010.
4. Крухмалев В.В., Моченов А.Д. Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети [Электронный ресурс]. Москва: УМЦ ЖДТ, 2012 г. , 288 с. Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334165>
5. Направляющие системы электросвязи: [учебник для вузов]. Т. 2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев [и др.] .- М. : Горячая линия - Телеком, 2011 -
6. Андреев В.А. Направляющие системы электросвязи.- в 2-т. Т. 1. Теория передачи и влияния: учеб. пособие для вузов.- М.: Горячая линия-Телеком, 2010.
7. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс].- Томск: ТУСУР, 2012. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14032.html>
8. Будылдина Н. В. Современные информационные технологии : учебное пособие для вузов по направлению 210400 "Телекоммуникации" / Н. В. Будылдина .- Екатеринбург : Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2011.
9. Будылдина Н. В. Современные информационные технологии : учебное пособие / Н. В. Будылдина.- Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2008.
10. Цифровые системы коммутации для ГТС / под ред. В. Д. Карташевского, А. В. Рослякова.- М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008.

### 2.3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Приказ Госкомсвязи Росси от 20.04.99 №71 об утверждении и введении в действие «Системы нумерации на сетях связи стран 7-ой зоны всемирной нумерации». [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://www.consv.ru/adm/dat/bin/doc/1010-Pr\\_71\\_20.04.99.pdf](http://www.consv.ru/adm/dat/bin/doc/1010-Pr_71_20.04.99.pdf)
2. Основные положения развития Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации на перспективу до 2005 г. Руководящий документ НТУОТ Минсвязи России 1996. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200037379>
3. Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризонавой первичных сетей Приказ Минсвязи РФ от

10.08.96. [Электронный ресурс].- Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/9031417>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

6. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ  
<http://aup.uisi.ru/>

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО
2. Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО
3. Google Chrome. Бесплатное ПО
4. Apache OpenOffice. Бесплатное ПО
5. Scilab. Бесплатное ПО
6. Smathstudio. Бесплатное ПО
7. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ  
<http://aup.uisi.ru/>

### **4 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

4.1 Для проведения процедуры сдачи Государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы используется аудитория на 30 посадочных мест, оснащённая мультимедийным проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows 7, офисной мебелью.

4.2 Для самостоятельной работы студентов при подготовке к сдаче Государственного экзамена и подготовке к защите выпускной квалификационной работы используется лаборатория для самостоятельной работы студентов, выполнения ВКР №310 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7, 10 рабочими местами, 14 посадочными местами, принтером Samsung ML-2241. Имеется предоставление удалённого доступа к единой научной образовательной электронной среде и к сети "Интернет".

Для проведения государственной итоговой аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

Программу разработал(и):

<u>доцент</u> <u>кафедры МЭС</u> (занимаемая должность)	_____	<u>Гниломёдов Е.И.</u> (инициалы, фамилия)
<u>к.э.н. доцент</u> <u>кафедры МЭС</u> (занимаемая должность)	_____	<u>Букрина Е.В.</u> (инициалы, фамилия)
<u>ст. преподаватель</u> <u>кафедры МЭС</u> <u>к.т.н. доцент</u> <u>кафедры МЭС</u> (занимаемая должность)	_____	<u>Шестаков И.И.</u>
<u>к.т.н. доцент</u> <u>кафедры МЭС</u> (занимаемая должность)	_____	<u>Кусайкин Д.В.</u> (инициалы, фамилия)
<u>к.т.н. доцент</u> <u>кафедры ОПД ТС</u> (занимаемая должность)	_____	<u>Будылдина Н.В.</u> (инициалы, фамилия)
<u>к.ф-м.н. доцент</u> (занимаемая должность)	_____	<u>Куанышев В.Т.</u>

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры МЭС  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой \_\_\_\_\_

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры МЭС  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой \_\_\_\_\_

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры МЭС  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой \_\_\_\_\_

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры МЭС  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой \_\_\_\_\_



Федеральное агентство связи  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО  
"Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в  
г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



Уральский технический  
институт связи  
и информатики

Согласовано  
Начальник УУ

\_\_\_\_\_ А.Н. Белякова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ

\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи,

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная/ заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

**Факультет** \_\_\_\_\_ Инфокоммуникаций, информатики и управления

**Кафедра** \_\_\_\_\_ Многоканальной электрической связи

Екатеринбург – 2020

# 1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате обучения по образовательной программе у выпускника должны быть сформированы компетенции, представленные в таблице

Индекс	Содержание компетенции
<b>универсальные</b>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>общепрофессиональные</b>	
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации
<b>профессиональные</b>	
ПК-1	Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных
ПК-10	Способен к эксплуатации, монтажу, тестированию и проверки качества работы оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности
ПК-11	способен осуществлять предпроектную подготовку, разработку системного, технического и рабочего проектов оптических систем связи, осуществлять освидетельствование и принимать решение об эксплуатации оптической системы

	связи
ПК-12	Способен разрабатывать варианты концепций оптических систем связи и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений

## 2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице

Индекс	Содержание компетенции	Оценочные средства
<b>Государственный экзамен</b>		
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Организация производства и управление предприятиями Социология и право
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Всеобщая история История России Философия Иностранный язык Социология и право
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета, а также по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Высшая математика Теория вероятностей и математическая статистика Физика Материалы и компоненты электронной техники Теория электрических цепей Основы телекоммуникаций
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Информатика Цифровая обработка сигналов Компьютерное моделирование Основы информационной безопасности Основы телекоммуникаций Ознакомительная практика
ПК-1	Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного

		билета.
	<b>выпускная квалификационная работа</b>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
ПК-10	Способен к эксплуатации, монтажу, тестированию и проверки качества работы оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
ПК-11	способен осуществлять предпроектную подготовку, разработку системного, технического и рабочего проектов оптических систем связи, осуществлять освидетельствование и принимать решение об эксплуатации оптической системы связи	Оценивается на основании содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
ПК-12	Способен разрабатывать варианты концепций оптических	Оценивается на основании

систем связи и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений	содержания пояснительной записки, графической части, отзыва руководителя, рецензента, доклада студента и ответов на вопросы экзаменационной комиссии
---	--

**2.2** Показателем оценивания компетенций, выносимых на итоговую Государственную аттестацию, этапы Государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы, является уровень их освоения

Шкала оценивания	Результат обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ОПК-1</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	<b>ОПК-1.1 Знает:</b> Законы, методы и правила решения инженерных задач с использованием математического аппарата	-на экзамене при решении задачи билета допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при ответе на дополнительные вопросы комиссии;
	<b>ОПК1.2 Умеет:</b> самостоятельно решать задачи связанные с инженерной деятельностью	умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает значительное количество ошибок;
	<b>ОПК-1.3 Владеет</b> методиками решения инженерных задач на основе законов математики и естественных наук	на экзамене при решении задачи билета допускает нарушение хода решения, отступает от существующей методики решения, допускает значительные ошибки
Средний уровень	<b>ОПК-1.1 Знает:</b> Законы, методы и правила решения инженерных задач с использованием математического аппарата	-на экзамене при решении задачи билета допускает незначительные ошибки, испытывает незначительные затруднения при ответе на дополнительные вопросы комиссии;
	<b>ОПК1.2 Умеет:</b> самостоятельно решать задачи связанные с инженерной деятельностью	Умеет самостоятельно решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает незначительное количество ошибок;
	<b>ОПК-1.3 Владеет</b> методиками самостоятельного решения инженерных задач на основе законов математики и естественных наук	на экзамене при решении задачи билета допускает некоторое нарушение хода решения, частично отступает от существующей методики решения, в решении допущены некоторые ошибки
Высокий уровень	<b>ОПК-1.1 Знает:</b>	-на экзамене при решении

	Законы, методы и правила решения инженерных задач с использованием математического аппарата	задачи билета не допускает ошибки, Уверенно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы комиссии;
	<b>ОПК1.2 Умеет:</b> самостоятельно решать задачи связанные с инженерной деятельностью	Умеет самостоятельно решать типовые задачи без использования справочных и иных материалов
	<b>ОПК-1.3 Владеет</b> методиками самостоятельного решения инженерных задач на основе законов математики и естественных наук	на экзамене при решении задачи билета демонстрирует уверенное понимания хода решения и методик задач, не допускает ошибок при их решении
<b>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</b>		
Низкий (пороговый) уровень	<b>ПК-1.1 Знать:</b> назначение инфокоммуникационных сетей, принципы построения сетевых платформ, систем передачи на сетях отрасли инфокоммуникаций	- на базовом уровне знает назначение сетей общего пользования, технологических, выделенных и специального назначения; способы построения сетей различного уровня, структуру и параметры трафика современных сетей связи, базовые принципы построения сетевых платформ, систем передачи данных, в сетях транспортного уровня и уровня доступа при ответе на вопросы допускает значительные ошибки -читает материал с листа подготовки; испытывает значительные затруднение при ответе на дополнительные вопросы комиссии.
	<b>ПК-1.2 Уметь:</b> проводить типовые расчеты параметров сигналов электросвязи, цифровых потоков, параметров систем и сетей различных уровней	решает задачи по расчету параметров сигналов электросвязи, сетей инфокоммуникаций, цифровых потоков на сетях, при этом допускает значительные ошибки в решении
	<b>ПК-1.3 Владеть:</b> методиками расчетов параметров сетевых платформ, систем, сетей инфокоммуникаций различных уровней, сигналов электросвязи и цифровых потоков	при решении задач использует справочную и техническую литературу
Средний уровень	<b>ПК-1.1 Знать:</b> назначение инфокоммуникационных сетей, принципы	- на среднем уровне знает назначение сетей общего

	<p>построения сетевых платформ, систем передачи на сетях отрасли инфокоммуникаций</p>	<p>пользования, технологических, выделенных и специального назначения; способы построения сетей различного уровня, структуру и параметры трафика современных сетей связи, базовые принципы построения сетевых платформ, систем передачи данных, в сетях транспортного уровня и уровня доступа при ответе на вопросы допускает незначительные ошибки -читает материал с листа подготовки; испытывает незначительные затруднение при ответе на дополнительные вопросы комиссии.</p>
	<p><b>ПК-1.2 Уметь:</b> проводить типовые расчеты параметров сигналов электросвязи, цифровых потоков, параметров систем и сетей различных уровней</p>	<p>решает задачи по расчету параметров сигналов электросвязи, сетей инфокоммуникаций, цифровых потоков на сетях, при этом допускает незначительные ошибки в решении</p>
	<p><b>ПК-1.3 Владеть:</b> методиками расчетов параметров сетевых платформ, систем, сетей инфокоммуникаций различных уровней, сигналов электросвязи и цифровых потоков</p>	<p>при решении задач использует справочную литературу</p>
<p>Высокий уровень</p>	<p><b>ПК-1.1 Знать:</b> назначение инфокоммуникационных сетей, принципы построения сетевых платформ, систем передачи на сетях отрасли инфокоммуникаций</p>	<p>- на высоком уровне знает назначение сетей общего пользования, технологических, выделенных и специального назначения; способы построения сетей различного уровня, структуру и параметры трафика современных сетей связи, основные принципы построения сетевых платформ, систем передачи данных, в сетях транспортного уровня и уровня доступа при ответе на вопросы не допускает ошибки -имеет план ответа; Уверенно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы комиссии.</p>

	<b>ПК-1.2 Уметь:</b> проводить типовые расчеты параметров сигналов электросвязи, цифровых потоков, параметров систем и сетей различных уровней	решает задачи по расчету параметров сигналов электросвязи, сетей инфокоммуникаций, цифровых потоков на сетях, без ошибок
	<b>ПК-1.3 Владеть:</b> методиками расчетов параметров сетевых платформ, систем, сетей инфокоммуникаций различных уровней, сигналов электросвязи и цифровых потоков	решает задачи без привлечения дополнительных источников в виде справочной литературы
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Низкий (пороговый) уровень	<b>УК-1.1 Знать:</b> принципы поиска и анализа информации по заданной теме	В пояснительной записке выпускной квалификационной работы (ВКР) нет четкого и понятного обоснования необходимости выполнения работы, отсутствуют ссылки на первоисточники в разделе обоснования, наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>УК-1.2 Уметь:</b> анализировать полученную информацию и осуществлять синтез информации на основании данных анализа и исходных данных	Основные проектные решения не подтверждены исходными данными или результатами анализа проблемы, при защите не может обоснованно пояснить принятые в работе основные проектные решения
	<b>УК-1.3 Владеть:</b> навыками систематизации при решении поставленных задач.	Материалы пояснительной записки и графической части не имеют четкой логической структуры и систематизации
Средний уровень	<b>УК-1.1 Знать:</b> принципы поиска и анализа информации по заданной теме	В пояснительной записке выпускной квалификационной работы (ВКР) приведено обоснование необходимости выполнения работы, есть ссылки на первоисточники в разделе обоснования, наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>УК-1.2 Уметь:</b> анализировать полученную информацию и осуществлять синтез информации на основании данных анализа и исходных данных	Основные проектные решения частично соответствуют техническому заданию или результатами анализа проблемы, при защите с некоторыми затруднениями обосновывает принятые в работе основные проектные решения
	<b>УК-1.3 Владеть:</b> навыками систематизации при	Материалы пояснительной

	решении поставленных задач.	записки и графической части логически систематизированы
Высокий уровень	<b>УК-1.1 Знать:</b> принципы поиска и анализа информации по заданной теме	В пояснительной записке выпускной квалификационной работы (ВКР) приведено обоснование необходимости выполнения работы с приведением всех необходимых расчетов и анализа, есть ссылки на первоисточники в разделе обоснования, наличие положительной оценки рецензента «отлично».
	<b>УК-1.2 Уметь:</b> анализировать полученную информацию и осуществлять синтез информации на основании данных анализа и исходных данных	Основные проектные решения полностью соответствуют техническому заданию или результатами анализа проблемы, при защите четко и аргументированно обосновывает принятые в работе основные проектные решения
	<b>УК-1.3 Владеть:</b> навыками систематизации при решении поставленных задач.	Материалы пояснительной записки и графической части логически систематизированы
УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
Низкий (пороговый) уровень	<b>УК-2.1 Знать:</b> основные методы и способы получения, хранения и переработки информации для решения задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-пояснительная записка содержит библиографический список источников; -в тексте пояснительной записки есть ссылки на первоисточники, материал, описываемый под данными ссылками, не переработан и представляет из себя цитирование данных первоисточников -наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>УК-2.2 Уметь:</b> решать задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-пояснительная записка ВКР содержит описание инфокоммуникационных технологий, реализуемых в проекте в виде цитирования учебной литературы.
	<b>УК-2.3 Владеть:</b> основными методами, способами и средствами переработки и хранения информации для решения задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлены с отклонениями от требований ЕСКД и ГОСТ

Средний уровень	<b>УК-2.1 Знать:</b> основные методы и способы получения, хранения и переработки информации для решения задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-пояснительная записка содержит библиографический список источников; -в тексте пояснительной записки есть ссылки на первоисточники, материал, описываемый под данными ссылками, частично переработан и содержит отдельные самостоятельные предложения по тематике ВКР -наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>УК-2.2 Уметь:</b> решать задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-пояснительная записка ВКР содержит описание инфокоммуникационных технологий, реализуемых в проекте в виде цитирования учебной и технической литературы
	<b>УК-2.3 Владеть:</b> основными методами, способами и средствами переработки и хранения информации для решения задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлены с незначительными отклонениями от требований ЕСКД и ГОСТ .
Высокий уровень	<b>УК-2.1 Знать:</b> основные методы и способы получения, хранения и переработки информации для решения задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-пояснительная записка содержит библиографический список источников; -в тексте пояснительной записки есть ссылки на первоисточники, материал, описываемый под данными ссылками, самостоятельно переработан, содержит анализ и обоснование решений по тематике ВКР -наличие положительной оценки рецензента «отлично».
	<b>УК-2.2 Уметь:</b> решать задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-пояснительная записка ВКР содержит описание инфокоммуникационных технологий, реализуемых в проекте в виде цитирования учебной, технической литературы, нормативных документов и сетевых ресурсов
	<b>УК-2.3 Владеть:</b> основными методами, способами и средствами переработки и хранения информации для решения задачи в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлены без отклонения отклонениями от требований ЕСКД и ГОСТ .
<b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на		

государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
Низкий (пороговый) уровень	<b>УК-4.1 Знает:</b> Правила представления материала документа на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке на основе существующих нормативных документов	-при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) демонстрирует понимание отдельных нормативных документов рассматриваемых технологий; -показывает отдельные знания по вопросам технической организации проекта; -знает отдельные руководящие документы отрасли, рекомендации международного союза электросвязи МСЭ-Т Пояснительная записка содержит аннотацию на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>УК-4.2 Умеет:</b> Представлять необходимые материалы в форме доклада и установленных форм документации на основе существующих нормативных документов	пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлена с отклонениями от существующих требований ГОСТ и ЕСКД студент читает доклад по тематике ВКР с листа, испытывает затруднения при демонстрации презентации
	<b>УК-4.4 Владеет:</b> навыками деловой коммуникации и представления необходимой информации на основе существующих нормативных документов	Во время доклада студент читает материал с листа, пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлена с отклонениями от существующих требований ГОСТ и ЕСКД
Средний уровень	<b>УК-4.1 Знает:</b> Правила представления материала документа на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке на основе существующих нормативных документов	-при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) демонстрирует понимание основных нормативных документов рассматриваемых технологий; -показывает знания по вопросам технической организации проекта; -знает основные руководящие документы отрасли, рекомендации международного союза электросвязи МСЭ-Т Пояснительная записка

		содержит аннотацию на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>УК-4.2 Умеет:</b> Представлять необходимые материалы в форме доклада и установленных форм документации на основе существующих нормативных документов	пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлена с незначительными отклонениями от существующих требований ГОСТ и ЕСКД студент частично читает доклад по тематике ВКР с листа, испытывает незначительные затруднения при демонстрации презентации
	<b>УК-4.4 Владеет:</b> навыками деловой коммуникации и представления необходимой информации на основе существующих нормативных документов	Во время доклада студент частично читает материал с листа, пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлена с незначительными отклонениями от существующих требований ГОСТ и ЕСКД
Высокий уровень	<b>УК-4.1 Знает:</b> Правила представления материала документа на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке на основе существующих нормативных документов	-при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) демонстрирует понимание нормативных документов рассматриваемых технологий; -показывает уверенные знания по вопросам технической организации проекта; -знает основные руководящие документы отрасли, рекомендации международного союза электросвязи МСЭ-Т Пояснительная записка содержит аннотацию на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке наличие положительной оценки рецензента «отлично».
	<b>УК-4.2 Умеет:</b> Представлять необходимые материалы в форме доклада и установленных форм документации на основе существующих нормативных документов	пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлена в соответствии с существующими требованиями ГОСТ и ЕСКД

		студент пользуется планом доклада по тематике ВКР, не испытывает затруднений при демонстрации презентации
	<b>УК-4.4 Владеет:</b> навыками деловой коммуникации и представления необходимой информации основе существующих нормативных документов	Во время доклада студент пользуется планом доклада, четко и аргументировано строит предложения, пояснительная записка и графическая часть ВКР оформлена в соответствии с существующими требованиями ГОСТ и ЕСКД
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>		
Низкий (пороговый) уровень	<b>УК-6.1 Знать</b> основные технологии сферы инфокоммуникаций	Пояснительная записка ВКР содержит разделы с частичным описанием инфокоммуникационной технологии При ответе на вопросы комиссии испытывает значительные затруднения наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>УК-6.2 Уметь:</b> управлять своим временем	При представлении ВКР, доклад затянут, студент испытывает затруднения при представлении материала
	<b>УК-6.3 Владеть:</b> навыками саморазвития на основе принципов образования	Пояснительная записка ВКР содержит сведения на основе изученных материалов без указания ссылок на первоисточники
Средний уровень	<b>УК-6.1 Знать</b> основные технологии сферы инфокоммуникаций	Пояснительная записка ВКР содержит разделы с описанием инфокоммуникационной технологии При ответе на вопросы комиссии испытывает незначительные затруднения наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>УК-6.2 Уметь:</b> управлять своим временем	При представлении ВКР, доклад незначительно затянут, студент испытывает незначительные затруднения при представлении материала
	<b>УК-6.3 Владеть:</b> навыками саморазвития на основе принципов образования	Пояснительная записка ВКР содержит сведения на основе изученных материалов с частичным указанием первоисточников и ссылок на них

Высокий уровень	<b>УК-6.1 Знать</b> основные технологии сферы инфокоммуникаций	Пояснительная записка ВКР содержит разделы с описанием инфокоммуникационной технологии, выбранной на основе сравнения и анализа. При ответе на вопросы комиссии не испытывает затруднений наличие положительной оценки рецензента «отлично».
	<b>УК-6.2 Уметь:</b> управлять своим временем	При представлении ВКР, доклад представлен кратко, четко, аргументировано, студент не испытывает затруднений при представлении материала
	<b>УК-6.3 Владеть:</b> навыками саморазвития на основе принципов образования	Пояснительная записка ВКР содержит сведения на основе изученных материалов с указанием первоисточников и ссылок на них
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций		
Низкий (пороговый) уровень	<b>УК-8.1 Знать:</b> методы и принципы организации и осуществления системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования.	при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) демонстрирует базовое понимание отдельных теоретических вопросов системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования по теме ВКР; наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>УК-8.2 Уметь:</b> организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	пояснительная записка ВКР содержит описание мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в виде общих принципов предлагаемых работ без увязки с темой ВКР.
	<b>УК-8.3 Владеть:</b> методиками организации и осуществления системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	в пояснительной записке приведены отдельные пункты с описанием мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности, не имеющие строгой структуры и логики изложения в соответствии с темой ВКР.

Средний уровень	<p><b>УК-8.1 Знать:</b> методы и принципы организации и осуществления системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования.</p>	<p>при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) демонстрирует понимание основных теоретических вопросов системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования по теме ВКР; наличие положительной оценки рецензента «хорошо».</p>
	<p><b>УК-8.2 Уметь:</b> организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования</p>	<p>пояснительная записка ВКР содержит описание мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в виде общих принципов предлагаемых работ в соответствии с темой ВКР.</p>
	<p><b>УК-8.3 Владеть:</b> методиками организации и осуществления системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования</p>	<p>в пояснительной записке приведен раздел с описанием мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности при эксплуатации разработанного объекта, изложение материала приводится в соответствии с темой ВКР.</p>
Высокий уровень	<p><b>УК-8.1 Знать:</b> методы и принципы организации и осуществления системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования.</p>	<p>при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) демонстрирует глубокое понимание основных теоретических вопросов системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования по теме ВКР; наличие положительной оценки рецензента «отлично».</p>
	<p><b>УК-8.2 Уметь:</b> организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования</p>	<p>пояснительная записка ВКР содержит описание мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в виде конкретных действий</p>

		предлагаемых к выполнению работ в соответствии с темой ВКР.
	<b>УК-8.3 Владеть:</b> методиками организации и осуществления системы мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	в пояснительной записке приведен раздел с описанием мероприятий по охране труда, безопасной жизнедеятельности технике безопасности при эксплуатации разработанного объекта либо его ремонта, изложение материала приводится в соответствии с темой ВКР в строгой логике и структуре.
<b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>		
Низкий (пороговый) уровень	<b>ОПК-2.1 Знать:</b> принципы проведения экспериментальных исследований, поиска научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, обработки и представления полученных данных	при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) приводит данные по результатам исследования, об отечественном опыте по тематике проекта, при этом слабо ориентируется в вопросах применения данного опыта и данных исследований в предлагаемой работе наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>ОПК-2.2 Уметь:</b> выполнять обработку научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	предлагаемые в ВКР решения не имеют четкого и глубокого обоснования на основе обработки и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике ВКР.
	<b>ОПК-2.3 Владеть:</b> навыками оформления информации отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта.	в пояснительной записке отсутствуют ссылки на первоисточники информации по тематике ВКР есть ошибки в оформлении библиографического списка
Средний уровень	<b>ОПК-2.1 Знать:</b> принципы проведения экспериментальных исследований, поиска научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, обработки и представления полученных данных	при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) приводит данные по результатам исследования об отечественном опыте по тематике проекта, при этом достаточно уверенно ориентируется в вопросах применения данного опыта и данных исследований в предлагаемой работе наличие положительной оценки рецензента «хорошо».

	<b>ОПК-2.2 Уметь:</b> выполнять обработку научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	предлагаемые в ВКР решения имеют достаточно полное обоснование на основе обработки и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике ВКР.
	<b>ОПК-2.3 Владеть:</b> навыками оформления информации отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта.	в пояснительной записке есть ссылки на первоисточники информации по тематике ВКР есть ошибки в оформлении библиографического списка
Высокий уровень	<b>ОПК-2.1 Знать:</b> принципы проведения экспериментальных исследований, поиска научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, обработки и представления полученных данных	при защите выпускной квалификационной работы (ВКР) приводит результаты исследования, данные об отечественном опыте по тематике проекта, при этом уверенно ориентируется в вопросах применения данного опыта в предлагаемой работе, демонстрирует глубокое понимание рассматриваемых вопросов наличие положительной оценки рецензента «отлично».
	<b>ОПК-2.2 Уметь:</b> выполнять обработку научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	предлагаемые в ВКР решения имеют четкое и логичное обоснование на основе обработки и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике ВКР.
	<b>ОПК-2.3 Владеть:</b> навыками оформления информации отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта.	в пояснительной записке есть ссылки на первоисточники информации по тематике ВКР библиографический список оформлен в соответствии с существующими требованиями
<b>ОПК-4</b> Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации		
Низкий (пороговый) уровень	<b>ОПК-4.1 Знать:</b> нормы и стандарты по оформлению технической документации	пояснительная записка и графические материалы выпускной квалификационной оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД с отклонениями -наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».
	<b>ОПК-4.2 Уметь:</b> разрабатывать проектную,	выпускная квалификационная

	рабочую и техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами.	работа (ВКР) имеет отклонения по наличию основных разделов, предусматриваемых требованиями по оформлению ВКР и техническим заданием ВКР содержит обобщенные структурные схемы, поясняющие основные проектные решения
	<b>ОПК-4.3 Владеть:</b> навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	ВКР оформлена с использованием компьютерной техники в соответствии с существующими требованиями с отклонениями от них при оформлении графической части не использованы компьютерные средства для иллюстрации схем по тематике работы на защите слайды презентации содержат большой объем текста, не имеют единой темы оформления.
Средний уровень	<b>ОПК-4.1 Знать:</b> нормы и стандарты по оформлению технической документации	пояснительная записка и графические материалы выпускной квалификационной оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД с незначительными отклонениями наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>ОПК-4.2 Уметь:</b> разрабатывать проектную, рабочую и техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами.	выпускная квалификационная работа (ВКР) имеет незначительные отклонения по наличию основных разделов, предусматриваемых требованиями по оформлению ВКР и техническим заданием ВКР содержит обобщенные структурные и функциональные схемы, поясняющие основные проектные решения
	<b>ОПК-4.3 Владеть:</b> навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	ВКР оформлена с использованием компьютерной техники в соответствии с существующими требованиями с

		незначительными отклонениями от них при оформлении графической части частично использованы компьютерные средства для иллюстрации схем по тематике работы на защите слайды презентации содержат графические материалы ВКР, но не имеют единой темы оформления.
Высокий уровень	<b>ОПК-4.1 Знать:</b> нормы и стандарты по оформлению технической документации	пояснительная записка и графические материалы выпускной квалификационной оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД и не имеют отклонений от данных требований наличие положительной оценки рецензента «отлично».
	<b>ОПК-4.2 Уметь:</b> разрабатывать проектную, рабочую и техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами.	выпускная квалификационная работа (ВКР) не имеет отклонений по наличию основных разделов, предусматриваемых требованиями по оформлению ВКР и техническим заданием ВКР содержит подробные структурные, функциональные схемы, поясняющие основные проектные решения
	<b>ОПК-4.3 Владеть:</b> навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	ВКР оформлена с использованием компьютерной техники в соответствии с существующими требованиями без отклонений от них при оформлении графической части использованы компьютерные средства для иллюстрации схем по тематике работы на защите слайды презентации содержат графические материалы ВКР, имеют единую тему оформления.
ПК-10 Способен к эксплуатации, монтажу, тестированию и проверки качества работы оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности		
Низкий (пороговый) уровень	<b>ПК-10.1 Знать:</b> Принципы работы, эксплуатации, монтажа, технического обслуживания оборудования	пояснительная записка ВКР содержит описание, технические характеристики

	<p>оптической связи, в том числе на участках высокой сложности</p>	<p>оптического оборудования, рассматриваемого в работе, описание принципов работы оборудования на оптической сети связи, сведения от технической эксплуатации оборудования, при этом материал представлен на базовом уровне, приведен список нормативных документов без ссылок на них в тексте ВКР, отсутствует сравнительная характеристика применяемого оборудования при ответах на вопросы комиссии испытывает значительные затруднения -наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».</p>
	<p><b>ПК-10.2 Уметь:</b> применять различные методики при эксплуатации, монтаже, тестировании и проверки качества работы оборудования оптической связи</p>	<p>при ответах на вопросы комиссии по эксплуатации, проверке, монтажу рассматриваемого в работе оборудования испытывает значительные затруднения</p>
	<p><b>ПК-10.3 Владеть:</b> навыками, технической эксплуатации, тестирования оборудования оптической связи для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений</p>	<p>Пояснительная записка содержит начальные сведения о технической эксплуатации и обслуживании рассматриваемого в работе оборудования сетей связи, при ответах на вопросы комиссии испытывает значительные затруднения</p>
<p>Средний уровень</p>	<p><b>ПК-10.1 Знать:</b> Принципы работы, эксплуатации, монтажа, технического обслуживания оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности</p>	<p>пояснительная записка ВКР содержит описание, технические характеристики оптического оборудования, рассматриваемого в работе, описание принципов работы оборудования на оптической сети связи, сведения от технической эксплуатации оборудования, при этом материал представлен на среднем уровне, приведен список нормативных документов без ссылок на них в тексте ВКР, есть обобщенная сравнительная характеристика применяемого оборудования при ответах на вопросы комиссии испытывает незначительные затруднения</p>

		-наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>ПК-10.2 Уметь:</b> применять различные методики при эксплуатации, монтаже, тестировании и проверки качества работы оборудования оптической связи	при ответах на вопросы комиссии по эксплуатации, проверке, монтажу рассматриваемого в работе оборудования испытывает незначительные затруднения
	<b>ПК-10.3 Владеть:</b> навыками, технической эксплуатации, тестирования оборудования оптической связи для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений	Пояснительная записка содержит основные сведения о технической эксплуатации и обслуживании рассматриваемого в работе оборудования сетей связи, при ответах на вопросы комиссии испытывает незначительные затруднения
Высокий уровень	<b>ПК-10.1 Знать:</b> Принципы работы, эксплуатации, монтажа, технического обслуживания оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности	пояснительная записка ВКР содержит описание, технические характеристики оптического оборудования, рассматриваемого в работе, описание принципов работы оборудования на оптической сети связи, сведения от технической эксплуатации оборудования, при этом материал представлен в полном объеме, приведен список нормативных документов без ссылок на них в тексте ВКР, есть подробная сравнительная характеристика применяемого оборудования при ответах на вопросы комиссии не испытывает затруднения -наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>ПК-10.2 Уметь:</b> применять различные методики при эксплуатации, монтаже, тестировании и проверки качества работы оборудования оптической связи	при ответах на вопросы комиссии по эксплуатации, проверке, монтажу рассматриваемого в работе оборудования не испытывает затруднения
	<b>ПК-10.3 Владеть:</b> навыками, технической эксплуатации, тестирования оборудования оптической связи для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений	Пояснительная записка содержит подробные сведения о технической эксплуатации, тестировании, монтаже и обслуживании рассматриваемого в работе оборудования сетей связи, при ответах на вопросы комиссии не испытывает затруднения

ПК- 11 способен осуществлять предпроектную подготовку, разработку системного, технического и рабочего проектов оптических систем связи, осуществлять освидетельствование и принимать решение об эксплуатации оптической системы		
Низкий (пороговый) уровень	<p><b>ПК-11.1 Знает:</b> вопросы по содержанию и оформлению технических и рабочих проектов оптических систем связи</p>	<p>в пояснительной записке выпускной квалификационной работы нет четкого обоснования необходимости выполнения работы, -отсутствуют структурные схемы, поясняющие работу рассматриваемого инфокоммуникационного объекта оптических сетей связи -наличие положительной рецензии «удовлетворительно».</p>
	<p><b>ПК-11.2 Умеет:</b> систематизировать и структурировать разрабатываемый проект, выявлять логическую взаимосвязь рассматриваемых разделов, использовать типовые решения по выбранному направлению разработки принимать решение об эксплуатации оптической системы на основе приведенных характеристик и данных.</p>	<p>в структуре выпускной квалификационной работе (ВКР) нет подразделения на подразделы и пункты - материал не систематизирован, логика изложения материалов не соответствует требованиям нормативных документов по проектированию, сведения о необходимости представленной системы, ее эксплуатации имеют обобщенный характер -в работе не использовались типовые решения по выбранному направлению разработки по теме ВКР</p>
	<p><b>ПК-11.3 Владеет:</b> способностью и навыками оформления технических проектов на различные объекты оптических систем связи в соответствии с существующими требованиями</p>	<p>пояснительная записка и графические материалы оформлены с применением персонального компьютера, при оформлении применены типовые программные пакеты, при оформлении допущены отклонения от существующих требований ЕСКД и ГОСТ</p>
Средний уровень	<p><b>ПК-11.1 Знает:</b> вопросы по содержанию и оформлению технических и рабочих проектов оптических систем связи</p>	<p>в пояснительной записке выпускной квалификационной работы есть отдельные пункты с обоснованием необходимости выполнения работы, -приведены отдельные структурные схемы, поясняющие работу рассматриваемого</p>

		инфокоммуникационного объекта оптических сетей связи -наличие положительной рецензии «хорошо».
	<b>ПК-11.2 Умеет:</b> систематизировать и структурировать разрабатываемый проект, выявлять логическую взаимосвязь рассматриваемых разделов, использовать типовые решения по выбранному направлению разработки принимать решение об эксплуатации оптической системы на основе приведенных характеристик и данных.	-в структуре выпускной квалификационной работе (ВКР) есть подразделение по разделам и подразделам - материал систематизирован, частично структурирован, логика изложения материалов в основном соответствует требованиям нормативных документов по проектированию сведения о необходимости представленной системы, ее эксплуатации имеют подтверждение аналитическими сведениями -в работе использовались отдельные типовые решения по выбранному направлению разработки по теме ВКР
	<b>ПК-11.3 Владеет:</b> способностью и навыками оформления технических проектов на различные объекты оптических систем связи в соответствии с существующими требованиями	пояснительная записка и графические материалы оформлены с применением персонального компьютера, при оформлении применены типовые программные пакеты, а также специфические программные пакеты при оформлении допущены незначительные отклонения от существующих требований ЕСКД и ГОСТ
Высокий уровень	<b>ПК-11.1 Знает:</b> вопросы по содержанию и оформлению технических и рабочих проектов оптических систем связи	в пояснительной записке выпускной квалификационной работы есть разделы с четким обоснованием необходимости выполнения работы, -приведены необходимые структурные логические, функциональные, принципиальные схемы, поясняющие работу рассматриваемого инфокоммуникационного объекта -наличие положительной рецензии «отлично».
	<b>ПК-11.2 Умеет:</b> систематизировать и структурировать разрабатываемый проект, выявлять логическую взаимосвязь	-в структуре выпускной квалификационной работе (ВКР) есть подразделение по

	<p>рассматриваемых разделов, использовать типовые решения по выбранному направлению разработки принимать решение об эксплуатации оптической системы на основе приведенных характеристик и данных.</p>	<p>разделам, подразделам, пунктам - материал систематизирован и структурирован, логика изложения материалов понятна, полностью соответствует требованиям нормативных документов по проектированию сведения о необходимости представленной системы, ее эксплуатации имеют подтверждение аналитическими сведениями, расчетами и исходными данными -в работе использовались типовые решения по выбранному направлению разработки по теме ВКР с четким и логическим обоснованием их применения</p>
	<p><b>ПК-11.3 Владеет:</b> способностью и навыками оформления технических проектов на различные объекты оптических систем связи в соответствии с существующими требованиями</p>	<p>пояснительная записка и графические материалы оформлены с применением персонального компьютера, при оформлении применены типовые программные пакеты, специфические программные пакеты систем проектирования, пояснительная записка и графическая часть не имеют отклонений в оформлении от существующих требований ЕСКД и ГОСТ</p>
<p><b>ПК-12 Способен разрабатывать варианты концепций оптических систем связи и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений</b></p>		
<p>Низкий (пороговый) уровень</p>	<p><b>ПК-12.1 Знать:</b> принципы организации оптических систем связи, принципы принятых проектных решений</p>	<p>на защите демонстрирует на базовом уровне, знания принципов организации оптических систем связи, достаточное понимание принятых проектных решений по реализации оптических технологий в системах связи; испытывает значительные затруднение при ответе на дополнительные вопросы комиссии. -наличие положительной оценки рецензента «удовлетворительно».</p>
	<p><b>ПК-12.2 Уметь:</b> разрабатывать варианты организации оптических систем связи</p>	<p>выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит обобщенные сведения о</p>

		вариантах, поясняющие основные проектные решения
	<b>ПК-12.3 Владеть:</b> навыками контроля соответствия разрабатываемого в ВКР проекта принятым решениям, нормативным документам.	пояснительная записка ВКР не содержит пунктов, разделов с описанием технологических решений на основе существующих стандартов, технических условий или нормативных документов отрасли в оформлении ВКР допущены отклонения от существующих требований
Средний уровень	<b>ПК-12.1 Знать:</b> принципы организации оптических систем связи, принципы принятых проектных решений	на защите демонстрирует на среднем уровне, знания принципов организации оптических систем связи, достаточное полное понимание принятых проектных решений по реализации оптических технологий в системах связи; испытывает незначительные затруднение при ответе на дополнительные вопросы комиссии. -наличие положительной оценки рецензента «хорошо».
	<b>ПК-12.2 Уметь:</b> разрабатывать варианты организации оптических систем связи	выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит основные сведения о вариантах, поясняющие основные проектные решения
	<b>ПК-12.3 Владеть:</b> навыками контроля соответствия разрабатываемого в ВКР проекта принятым решениям, нормативным документам.	пояснительная записка ВКР имеет разделы с описанием технологических решений на основе существующих стандартов, технических условий или нормативных документов отрасли в оформлении ВКР допущены незначительные отклонения от существующих требований
Высокий уровень	<b>ПК-12.1 Знать:</b> принципы организации оптических систем связи, принципы принятых проектных решений	на защите демонстрирует на высоком уровне, знания принципов организации оптических систем связи, глубокое понимание принятых проектных решений по реализации оптических технологий в системах связи; при ответе на дополнительные вопросы комиссии дает четкие аргументированные ответы. -наличие положительной

		оценки рецензента «отлично».
	<b>ПК-12.2 Уметь:</b> разрабатывать варианты организации оптических систем связи	выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит подробные сведения о вариантах, поясняющие основные проектные решения
	<b>ПК-12.3 Владеть:</b> навыками контроля соответствия разрабатываемого в ВКР проекта принятым решениям, нормативным документам.	пояснительная записка ВКР имеет разделы с описанием технологических решений на основе существующих стандартов, технических условий или нормативных документов отрасли в оформлении ВКР отсутствуют отклонения от существующих требований

## 2.3 Порядок оценивания результатов государственной итоговой аттестации

### 2.3.1 Критерии оценки ответа на вопросы Государственного экзамена

Объем и качество освоения обучающимися образовательной программы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам опроса и переводятся в оценку в соответствии с таблицей.

Оценка по Государственному экзамену	Характеристика уровня освоения программы
«отлично»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на Государственный экзамен, на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, не допускает ошибок, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом не допускает ошибок.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на Государственный экзамен, на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, при ответе на вопросы билета допускает отдельные ошибки, испытывает незначительные затруднения при ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает незначительное количество ошибок.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на Государственный экзамен, на базовом уровне: при ответе на вопросы билета допускает ошибки и неточности, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает ошибки..

«неудовлетворительно»	Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, выносимые на Государственный экзамен, не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.
-----------------------	--

### 2.3.2 Критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Объем и качество освоения обучающимися образовательной программы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам доклада и дискуссии и переводятся в оценку в соответствии с таблицей.

Оценка при защите выпускной квалификационной работы	Характеристика уровня освоения программы
«отлично»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на итоговом уровне. При защите выпускной квалификационной работы не испытывает затруднений во время доклада и при ответах на вопросы комиссии, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание выполненной работы, демонстрирует всесторонние знания, умения и навыки по тематике выполненной работы, свободно ориентируется в представленном материале, свободно оперирует специализированными терминами, четко аргументирует принятые в работе решения.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на среднем уровне. При защите выпускной квалификационной работы испытывает незначительные затруднения во время доклада и при ответах на вопросы комиссии, демонстрирует всестороннее, понимание выполненной работы, однако в некоторых ответах допускает незначительные ошибки, свободно ориентируется в представленном материале, достаточно свободно оперирует специализированными терминами, не достаточно четко аргументирует принятые в работе решения.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на базовом уровне. При защите выпускной квалификационной работы испытывает значительные затруднения во время доклада и при ответах на вопросы комиссии; демонстрирует не полное, понимание выполненной работы, в некоторых ответах допускает ошибки, затрудняется пояснить некоторые проектные решения, принятые в работе, не может сформулировать ответ с использованием специализированных терминов, не может аргументировать всецело и полно принятые в работе решения.

«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на уровне ниже порогового, не понимает суть представленной работы, не может ответить на вопросы комиссии, представляет логически не структурированный доклад, не владеет специализированными терминами, не может аргументировать принятые в работе решения.
-----------------------	--

### **2.3.3 Критерии оценки сформированности компетенций по результатам промежуточной аттестации**

Уровень сформированности отдельных универсальных, общепрофессиональных, и профессиональных компетенций в соответствии с направленностью подготовки выпускников, оценивается по результатам промежуточной аттестации путем усреднения данных результатов по дисциплинам, охватывающих формирование соответствующих компетенций.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Перечень методических материалов, описывающих связь оценочных материалов с критериями оценивания уровня сформированной компетенций (знаний, умений, навыков):

**3.1** Программа Государственной итоговой аттестации для образовательной программы по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и сиеемы связи», профиль «Технологии и системы оптической связи» – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ 2020

**3.2** Выпускная квалификационная работа: Методические указания по содержанию оформлению. /Гниломедов Е.И., Букрина Е.В. – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2016. – 35 с. Электронные данные.- Режим доступа: [http://aup.uisi.ru/cixfiles/3092940/polozhenie\\_po\\_oformleniju\\_vkr\\_110302.pdf](http://aup.uisi.ru/cixfiles/3092940/polozhenie_po_oformleniju_vkr_110302.pdf)

**4.** Методические указания по процедуре государственной итоговой аттестации. – URL: \\aup.uisi.ru\логин, пароль студента aup.uisi.ru. Далее, выбрать следующий путь: Обучение \ Обучение по программам ВО и СПО \ МЭС \ ФГОС-3++ поколения \ Высшее образование \ Очная форма обучения \ Бакалавриат – направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи \ Профиль Технологии и системы оптической связи \ Государственная итоговая аттестация

### **5. Типовые контрольные задания**

#### **5.1 Вопросы, выносимые на государственный экзамен:**

1. Технология плотного волнового спектрального уплотнения DWDM. Основные компоненты. Канально-частотный план системы DWDM. Структурная схема сети.

2. Технология «грубого» волнового спектрального уплотнения CWDM. Основные компоненты. Канально-частотный план системы CWDM. Структурная схема сети.

3. Оптические мультиплексоры на основе интерференционных фильтров. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Практика применения. Принцип работы.

4. Оптические мультиплексоры на основе массива волноводов, выполняющих функцию дифракционной решетки (AWG мультиплексор). Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Практика применения. Принцип работы.

5. Оптический кросс-коммутатор на основе интерферометра Маха-Цендера. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Требования, предъявляемые к оптическим кросс - коммутаторам.

6. Компенсатор дисперсии на основе решетки Брэгга. Структурная схема. Принцип работы. Место установки в сети плотного волнового спектрального уплотнения DWDM. Достоинства и недостатки.

7. Принцип волнового спектрального уплотнения xWDM. Широкополосные и узкополосные технологии xWDM. Канальный частотный план систем CWDM, DWDM, HDWDM. Основные компоненты систем xWDM.

8. Транспортные сети. Базовые технологии. Основные компоненты. Достоинства и недостатки каждой.

9. Тактовая синхронизация. Назначение. Источники тактового синхросигнала, характеристики. Фазовые дрожания тактового синхросигнала: джиттер, ван-дер.

10. Транспондер. Структурная схема транспондера. Назначение базовых блоков транспондера. Принцип работы. Требования, предъявляемые к оптическим конвертерам длин волн.

11. Рассчитать суммарную пропускную способность ( $B_0$ ) системы DWDM, если мультиплексируются 40 длин волн ( $N_\lambda$ ) с пропускной способностью STM-64.

12. Рассчитать суммарную пропускную способность ( $B_0$ ) системы CWDM, если мультиплексируются 10 длин волн ( $N_\lambda$ ) с пропускной способностью STM-16.

13. Рассчитать вносимые потери оптическим мультиплексором WDM, если мультиплексируются 10 длин волн.

14. Рассчитать потери оптической линии связи протяженностью 100 км, вносимые потери оптическим мультиплексором и демультимплексором  $\alpha_{OM/OD} = 5$  дБ, строительная длина оптического кабеля  $l_{стр} = 10$  км, вносимые потери оптическими коннекторами  $\alpha_{OK} = 0,5$  дБ.

15. Рассчитать дисперсию оптического импульса шириной 0,2 нм передаваемого на длине волны 1550 нм в оптоволокне G.652 протяженностью 200 км.

16. Нелинейный декодер. Структурная схема. Назначение блоков. Принцип работы.

17. Технология PON. Структурная схема. Компоненты. Принцип работы. Достоинства и недостатки.

18. Нелинейное кодирование в системах с ИКМ. Структурная схема нелинейного кодера. Назначение блоков. Принцип работы.

19. Оптические усилители. Назначение. Виды оптических усилителей в зависимости от места их установки. Характеристики оптических усилителей. Ви-

ды оптических усилителей по конструктивному исполнению. Принцип расчет длины усилительного участка.

20. Волоконно-оптический усилитель легированный эрбием (EDFA). Назначение. Структурная схема однокаскадного и двухкаскадного усилителя EDFA. Длины волн накачки, преимущества и недостатки каждой. Принцип работы оптических усилителей EDFA.

21. Регенераторы цифровых систем передач плезиохронной цифровой иерархии PDH. Структурная схема. Принцип работы. Назначение основных блоков. Характеристики регенератора.

22. Теорема Котельникова. Принцип временного разделения каналов. Условия выбора частоты дискретизации. Структурная схема временного разделения каналов. Назначение основных узлов схемы.

23. Линейные коды ВОСП. Назначение. Требования, предъявляемые к линейным кодам. Линейные коды NRZ, RZ. Блочные коды mBnB. Коды со вставками mB1C1P1R.

24. Линейные коды цифровых электрических систем передач. Назначение. Требования, предъявляемые к линейным кодам ЦСП с ИКМ. Линейные коды ЧПИ, КВП-3, ВН, МБВН, СМІ.

25. Структура цикла потока Е1. Назначение канальных интервалов КИ0 и КИ16. Пропускная способность потока Е1. Основной цифровой канал ОЦК, скорость передачи данных.

26. Принцип формирования STM-1 (С-12 – VC-12 – TU-12 – TUG-2 – TUG-3 – VC-4 – AU-4 – AUG – STM-1). Формирование транспортных модулей STM-4, STM-16, STM-64. Скорости передачи.

27. Тактовая синхронизация сетей SDH. Методы тактовой синхронизации. Источники тактового синхросигнала (ПЭГ, ВЭГ, ВЗГ). Уровень качества хронизирующего источника. Топология построения тактовой сети синхронизации. Схема устройства выделения тактового синхросигнала с пассивной фильтрацией.

28. Линейная архитектура для сети большой протяженности. Понятия: мультиплексной секции, регенераторной секции, маршрута.

29. Базовые топологии сетей SDH. «Точка-точка», «кольцо», «звезда», «ячеистая сеть». Достоинства и недостатки.

30. Основные функциональные узлы сети SDH. Назначение. Место установки.

31. Показать временную диаграмму линейного кода ЧПИ и HDB-3 для информационной последовательности 011100000000010110100001

32. Рассчитать частоту дискретизации для аналогового сигнала, спектр которого лежит в диапазоне от 0,5 кГц до 4,7 кГц.

33. Рассчитать коэффициент ошибок цифровой линии связи, если передается поток Е1, время тестирования 5 минут, количество ошибочных бит за время тестирования составляет 10 бит.

34. Рассчитать длительность цикла передачи 15-ти телефонных каналов, если частота дискретизации канала тональной частоты составляет 8 кГц.

35. Закодировать значение АИМ сигнала  $I_{\text{АИМ}} = 607\Delta$  нелинейным методом. Отобразить этапы кодирования: сравнение с нулем, определение номера сегмента, операция взвешивание.
36. Определение, основные типы направляющих сред, их достоинства и недостатки, область применения.
37. Обобщенная структурная схема ВОСП. Назначение основных компонентов.
38. Конструкция и классификация оптических волокон. Стандарты на оптические волокна.
39. Изготовление оптических волокон. Основные принципы, сравнительная характеристика методов изготовления заготовок.
40. Конструкция и маркировка оптических кабелей.
41. Режим полного внутреннего отражения в оптических волокнах. Апертура оптического волокна. Понятие числовой апертуры. Высокоапертурные и низкоапертурные волокна
42. Понятие нормированной частоты. Число мод распространяющихся в оптическом волокне. Критическая длина волны. Длина волны отсечки в оптических волокнах.
43. Типы волн в оптических волокнах. Причины возникновения, особенности распространения, влияние на оптический сигнал.
44. Затухание в оптическом волокне. Зависимость коэффициента затухания от длины волны. Итоговый график затухания оптического волокна. Окна прозрачности.
45. Дисперсия оптического волокна, влияние дисперсии на оптический сигнал. Виды дисперсии в оптических волокнах, причины, составляющие. Коэффициент широкополосности.
46. Принципы построения структурированных кабельных систем, топология, компонентный состав линейного тракта СКС.
47. Горизонтальные и многопарные симметричные кабели, их основные конструктивные элементы, маркировка.
48. Принципы измерения основных параметров электрических трактов СКС.
49. Понятие категорий и классов витопарных кабелей. Их конструктивные особенности, связь с длинами кабельных трасс.
50. Первичные и вторичные параметры передачи симметричных кабелей связи.
51. Конструктивные особенности многопарного кабеля. Требования основных стандартов к электрическим параметрам. Механические характеристики.
52. Взаимные влияния линий связи, их классификация.
53. Внешние влияния в линиях связи, определения и классификация.
54. Экранирование кабелей связи, типы экранов, их особенности и области применения.
55. Пояснить структуру построения эталонной модели взаимодействия открытых систем и назначение уровней протокольного стека.
56. Зарисовать и пояснить протокольный стек TCP/IP, назначение протоколов и инкапсуляцию протоколов.

57. Пояснить архитектуру сети FDDI, порядок передачи по сети информации, формат маркера и формат протокола.

58. Классификация локальных вычислительных сетей (ЛВС). Базовая топология ЛВС. Достоинства и недостатки.

59. Пояснить принцип работы протокола MPLS. Задачи протокола. Значение метки и принцип создания пути LSP.

60. Коммутаторы - назначение, различные типы технологий коммутации. Типы коммутаторов их основные особенности.

61. Маршрутизаторы, структура построения сетей на основе маршрутизаторов их назначение, маршрутные таблицы. Структура маршрутизатора.

62. Порядок доступа к сети Ethernet, формат протокола.

63. Пояснить адресацию протокола IPv6, типы адресов, формат протокола, назначение всех полей и согласование с протоколом IPv4.

64. В системе ПДС используется циклический код. Передаваемая кодовая комбинация записывается в виде  $G(x)=x^6+x^4+x^3$ . Производящий полином  $P(x)=x^3+x+1$ . Найти избыточность. Построить кодер и составить таблицу регистра сдвига данного кодера.

65. Сеть Интернет имеет адресацию класса В, необходимо организовать 38 подсетей. Определить маску подсетей, диапазон адресов сети данного класса и адреса 7,12,26 подсетей. Определить количество хостов в одной подсети.

66. Пусть IP – адрес узла подсети равен 125.65.71.67/22. Определить номер подсети. Номер хоста в подсети. Какое максимальное число узлов может быть в этой подсети.

67. Пусть IP – адрес узла подсети равен 198.65.12.67, а значение маски для этой подсети – 255.255.255.240. Определить номер подсети. Какое максимальное число узлов может быть в этой подсети?

68. Состав Единой сети электросвязи (ЕСЭ РФ). Классификация сетей ЕСЭ РФ.

69. Топология телефонных сетей разных уровней (местные, внутризонавые, междугородные). Нумерация на сетях различных уровней.

70. Структура цифровой системы коммутации (ЦСК). Назначение основных видов оборудования. Интерфейсы ЦСК. Классификация систем управления ЦСК.

71. Принципы пространственной и временной коммутации в цифровых полях. Реализация модулей пространственной и временной коммутации.

72. Понятие и функции технической эксплуатации. Методы технического обслуживания систем коммутации. Логическая структура и состав аппаратно-программных средств ЦТЭ.

73. Классы систем межстанционной сигнализации. Сеть общеканальной сигнализации ОКС №7 (элементы и режимы работы сети). Виды и форматы сигнальных единиц.

74. Концепция гибкого коммутатора Softswitch. Функциональные плоскости эталонной архитектуры гибких коммутаторов. Сетевое окружение Softswitch.

75. Понятие сети связи следующего поколения NGN (Next Generation Network). Архитектура современной сети NGN. Классификация технических решений уровня доступа NGN.

76. Технические характеристики и состав оборудования мультисервисного узла доступа MSAN (Multiservice Access Node).

77. Основы технологии IMS (IP Multimedia Subsystem). Уровни и элементы архитектуры IMS.

78. Синтезировать МПК 64x128 методом декомпозиции по выходам, используя мультиплексоры 64x1 входам. Пояснить процесс коммутации  $K_{14}(S_{26}, t_{14}) \rightarrow K_{14}(S_{55}, t_{14})$ , используя адресное запоминающее устройство (АЗУ).

79. Синтезировать МПК 128x64 методом декомпозиции по входам, используя демультиплексоры 1x128 входам. Пояснить процесс коммутации  $K_{21}(S_{96}, t_{21}) \rightarrow K_{21}(S_{47}, t_{21})$ , используя адресное запоминающее устройство (АЗУ).

80. Вычертить структурную схему МВК 64x32. Определить: объем информационного ЗУ (ИЗУ) и адресного ЗУ (АЗУ), адресацию ячеек ИЗУ и АЗУ, разрядность ячеек ИЗУ и АЗУ. Пояснить процесс коммутации  $K_{20}(S_{51}, t_{20}) \rightarrow K_{11}(S_{27}, t_{11})$ .

81. Вычертить структурную схему МВК 64x128. Определить: объем информационного ЗУ (ИЗУ) и адресного ЗУ (АЗУ), адресацию ячеек ИЗУ и АЗУ, разрядность ячеек ИЗУ и АЗУ. Пояснить процесс коммутации  $K_{24}(S_{37}, t_{24}) \rightarrow K_{18}(S_{77}, t_{18})$ .

82. Структурная схема лазера. Классификация и виды лазеров.

83. Генерация оптического излучения в лазере. Реализация положительной обратной связи в лазере с помощью оптического резонатора.

84. Условие самовозбуждения лазера, коэффициент усиления лазера, когерентность лазерного излучения.

85. Лазеры на твердом теле, конструкция, особенности, характеристики.

86. Полупроводниковые лазеры. Принцип работы инжекционного лазера на основе вырожденного арсенида галлия GaAs.

87. Применение лазеров в технике связи и системах обработки информации.

88. Светоизлучающие диоды для волоконно-оптическим систем: конструкции, основные характеристики и параметры. Сравнительная характеристика лазеров и светодиодов.

89. Принцип работы фотоприемных приборов. Характеристики, параметры и модели фотоприемников. Фотодиоды на основе р-пперехода, с р-і-структурой.

90. Устройство и принцип действия оптронов, типовая структурная схема оптрона. Классификация и параметры оптронов. Резисторные, диодные, транзисторные и тиристорные оптопары.

91. Принцип работы фотоприемных приборов. Характеристики, параметры и модели фотоприемников. Фотодиоды Шоттки, фотодиоды с гетероструктурой, лавинные фотодиоды.

## **5.2. Примерные типовые темы выпускных квалификационных работ:**

1. Организация сегмента магистральной сети по технологии DWDM на участке...

2. Расширение сети оптического доступа на участке ул. .... ул. ... в населенном пункте .... ПАО «Ростелеком»
3. Организация мультисервисной сети абонентского доступа архитектуры FTTH на участке ...
4. Организация транспортной сети связи на участке...
5. Организация технологической сети связи объекта газодобывающей отрасли
6. Организация сегмента внутризонавой сети связи на участке ...
7. Реконструкция магистральной сети связи с использованием технологии DWDM на участке
8. Организация сети связи с использованием технологии волнового плотного спектрального мультиплексирования на участке
9. Реконструкция сети широкополосного доступа с использованием технологии GPON
10. Организация сети широкополосного доступа архитектуры FTTH на участке

### **5.3. Примерные вопросы, задаваемые при публичной защите выпускной квалификационной работы (ВКР):**

1. Пояснить необходимость выполнения работы по выбранной тематике
- 2 Пояснить выбор волоконно-оптической системы передачи, рассматриваемой в ВКР
- 3 Пояснить конструкцию оптического кабеля применяемого в проекте
- 4 Пояснить технологию передачи, реализуемую в работе
- 5 Каковы требования, предъявляемые к кабельным трасса
- 7 Как рассчитывается диаграмма уровней
- 8 как рассчитывается канальный план системы DWDM
- 9 Пояснить отдельные вопросы строительства волоконно-оптических линий связи
- 10 Пояснить схему организации связи
- 11 Как осуществляется синхронизация оборудования сети
- 12 Как производится управление элементами сети
- 13 Какие виды оптических измерений предусматриваются на сети
- 14 Пояснить правила техники безопасности при организации строительства элементов сети
- 15 Какие правила и нормы охраны труда применяются при эксплуатации оборудования. применяемым в работе

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

URL: \\aur.uisi.ru\логин, пароль студента aur.uisi.ru. Далее, выбрать следующий путь: Обучение \ Обучение по программам ВО и СПО \ МЭС \ ФГОС-3++ поколения \ Высшее образование \ Очная форма обучения \ Бакалавриат – направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи \ Профиль Технологии и системы оптической связи \ Государственная итоговая аттестация

Оценочные средства  
разработал(и):

доцент  
кафедры МЭС  
(занимаемая должность) \_\_\_\_\_

Гниломёдов Е.И  
(инициалы, фамилия)

к.э.н. доцент  
(занимаемая должность) \_\_\_\_\_

Букрина Е.В.  
(инициалы, фамилия)

ст. преподаватель  
(занимаемая должность) \_\_\_\_\_

Шестаков И.И.  
(инициалы, фамилия)

к.т.н. доцент  
к.т.н. доцент  
кафедры МЭС  
(занимаемая должность) \_\_\_\_\_

Будылдина Н.В.

Кусайкин Д.В.  
(инициалы, фамилия)

к.ф-м.н. доцент  
(занимаемая должность) \_\_\_\_\_

Куанышев В.Т.

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



