

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

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



УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ

Минина Е.А.

«27» 12 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки / специальность: **11.03.02, Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **«Транспортные сети и системы связи»**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: **2025**

должность доцент

/Е.И. Гниломедов/

подпись

должность доцент, к.т.н.

/Д.В. Кусайкин/

подпись

должность доцент, к.т.н.

/Н.В. Будылдина/

подпись

должность доцент, к.т.н.

/И.И. Шестаков/

подпись

должность старший преподаватель

/Е.В. Юрченко/

подпись

Рассмотрены на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС)

Протокол от 29.11.2024 №4

Заведующий кафедрой

/Е.И. Гниломедов/

подпись

Екатеринбург, 2024

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
«___» _____ 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки / специальность: **11.03.02, Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **«Транспортные сети и системы связи»**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

должность доцент	_____	/Е.И. Гниломедов/
	подпись	
должность доцент, к.т.н.	_____	/Д.В. Кусайкин/
	подпись	
должность доцент, к.т.н.	_____	/Н.В. Будылдина/
	подпись	
должность к.т.н., доцент	_____	/И.И. Шестаков/
	подпись	
должность старший преподаватель	_____	/Е.В. Юрченко/
	подпись	

Рассмотрены на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС)
Протокол от 29.11.24 № 4
Заведующий кафедрой _____ / Е.И. Гниломедов /
подпись

Екатеринбург, 2024

Содержание

1. Государственный экзамен	3
1.1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, овладение которыми проверяется в ходе государственного экзамена	3
1.2. Типовые вопросы и задания государственного экзамена	4
1.3. Содержание типовых вопросов и заданий государственного экзамена	4
1.4. Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене	13
1.5. Шкала и критерии оценки государственного экзамена	16
1.6. Методические материалы по подготовке к государственному экзамену	17
2. Выпускная квалификационная работа	17
2.1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, овладение которыми проверяется в ходе выполнения и защиты ВКР	17
2.2. Перечень типовых тем выпускных квалификационных работ	18
2.3. Методические материалы по подготовке выпускной квалификационной работы	19
2.3.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы	19
2.3.2. Руководство и консультирование	19
2.3.3. Рецензирование ВКР (при наличии)	20
2.3.4. Отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР	20
2.3.5. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы	20
2.4. Критерии оценивания компетенций на ВКР	21
2.5. Шкала и критерии оценки на защите ВКР	24

1. Государственный экзамен

1.1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, овладение которыми проверяется в ходе государственного экзамена

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1-Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия, основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1-Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1-Знает виды физических упражнений, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1- Знает основные термины и понятия гражданского права, используемые в антикоррупционном законодательстве, действующие нормы законодательства противодействия экстремизму, терроризму, коррупционному поведению и практику его применения.
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
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-3.1- Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Знает методы и средства разработки алгоритмов и компьютерных программ
ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ПК-3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей	ПК-3.1 Знает методы проведения диагностики и контроля, основные, контролируемые параметры обслуживаемого оборудования первичных и вторичных сетей связи
ПК-4 Способен к устранению технических проблем на станционном оборудовании связи	ПК-4.1 Знает базовую эталонную модель OSI функции и протоколы каждого уровня модели
ПК-5 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи	ПК-5.1 Знает состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, обеспечивает корректировку схемы организации связи
ПК-6 Способен к выполнению работ на кабельных линиях связи	ПК-6.1 Знает теоретические основы передачи сигналов по кабельным линиям связи, основные технические данные, конструкцию характеристики кабелей связи, основные методы проведения измерений параметров и измерительное оборудование, применяемое при обслуживании кабельных линий связи

1.2. Типовые вопросы и задания государственного экзамена

Сформированность отдельных компетенций, выносимых на Государственный экзамен оценивается по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана образовательной программы, формирующих данные компетенции при этом, по результатам анализа содержания учебного плана направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Транспортные сети и системы связи» и требований профессиональной подготовленности студента на Государственный экзамен вынесены специализированные дисциплины формирующие профессиональные компетенции, предусмотренные образовательной программой

ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи

Теорема Котельникова. Принцип временного разделения каналов. Обобщенная схема, принцип работы, назначение основных функциональных узлов системы передачи с ИКМ.

ПК-3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей

Квантование сигналов по уровню. Ошибка квантования, шум квантования. Принцип равномерного и неравномерного квантования. Шкала квантования типа А-86,7/13

ПК-4 Способен к устранению технических проблем на станционном оборудовании связи

Затухание оптического волокна. Определение, составляющие, зависимости. Результирующий график затухания оптического волокна, окна прозрачности

ПК-5 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи

Архитектура построения сетей доступа (FTTx). Достоинства и недостатки каждой. Применяемые технологии связи на сетях FTTx

ПК-6 Способен к выполнению работ на кабельных линиях связи

Определение, классификация, конструкция и маркировка симметричных кабелей связи

1.3. Содержание типовых вопросов и заданий государственного экзамена

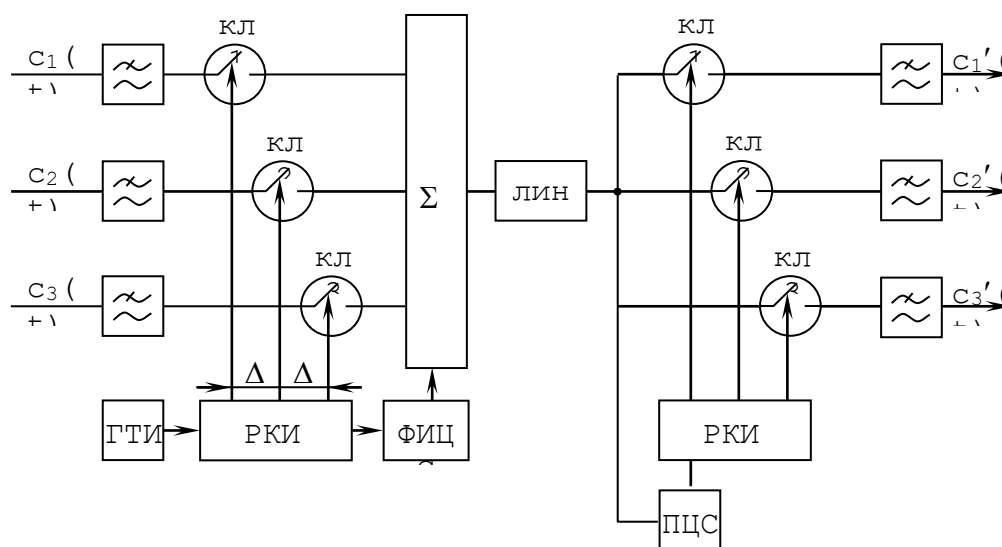
ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи

Теорема Котельникова. Принцип временного разделения каналов. Обобщенная схема, принцип работы, назначение основных функциональных узлов системы передачи с ИКМ.

При временном разделении каналов сигналы различных каналов передаются по общей линии передачи поочередно во времени путем периодического подключения передающего и соответствующего ему приемного устройства каждого канала к линии передачи на некоторый промежуток времени t_k .

Принцип временного разделения каналов. Структурная схема трехканальной системы с ВРК приведена на рисунке.

Структурная схема системы с ВРК



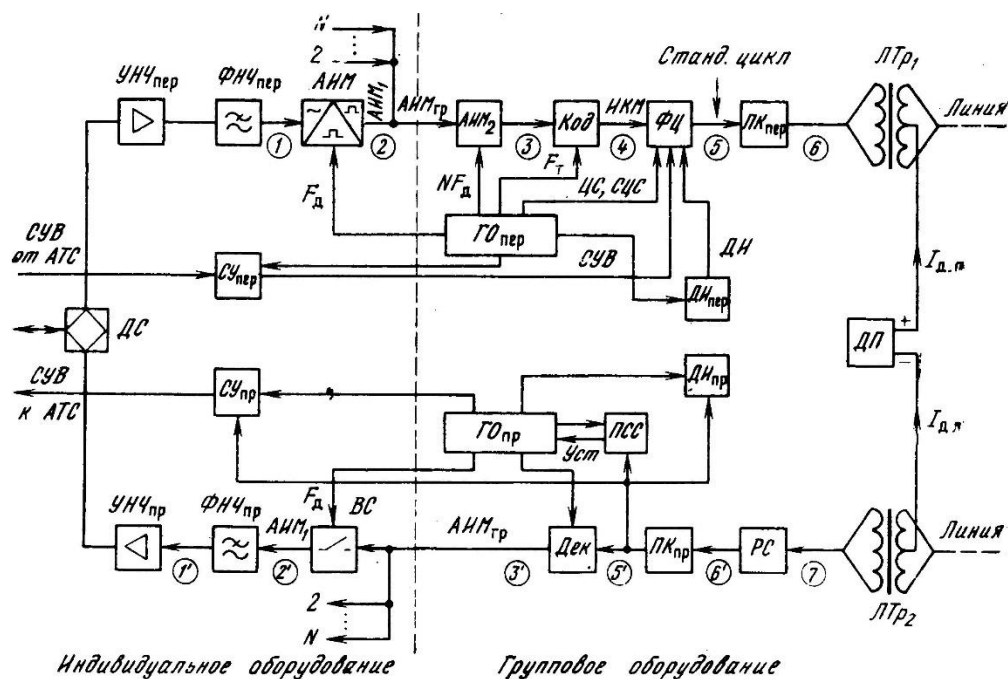
В передающей части системы индивидуальные непрерывные сигналы через ФНЧ, ограничивающие их спектр частотой F_v , поступают на электронные ключи, осуществляющие дискретизацию непрерывных сигналов.

Электронные ключи периодически с частотой дискретизации F_d подключают входное напряжение к нагрузке на время длительности импульса τ_n .

Работой ключей управляют подаваемые от распределителя канальных импульсов РКИ последовательности прямоугольных импульсов, сдвинутые относительно друг друга на время Δt . Основная последовательность импульсов с частотой дискретизации F_d создается в генераторе тактовых импульсов сов (ГТИ). В сумматоре происходит объединение дискретных отсчетов сигналов и импульсов цикловой синхронизации, вырабатываемых в формирователе импульсов цикловой синхронизации ФИЦС.

Импульсы последовательности с РКИ поступают на ключи своих каналов и осуществляют временную селекцию КИ из группового АИМ сигнала, например отсчетов сигнала первого канала. Фильтры нижних частот в приемной части аппаратуры восстанавливают непрерывные сигналы из их дискретных отсчетов. Из-за шумов в линии и ошибок формирования выделенный непрерывный сигнал $C^*(t)$ отличается от входного сигнала $C(t)$.

Непрерывный сигнал каждого из каналов подвергается дискретизации с периодом $T_d \leq 1/2F_v$ где F_v - верхняя частота спектра сигнала. Дискретные отсчеты сигналов в каждом из каналов сдвинуты по времени относительно друг друга на время Δt . Если число объединяемых каналов N , а период дискретизации F_d , то длительность импульса последовательности, осуществляющей дискретизацию, должна быть меньше T_d/N и обычно τ_n $0,5 \leq T_d/N$, т. е. чем больше число уплотняемых каналов, тем короче длительность импульсов дискретизации и тем более широкая полоса пропускания или быстродействие требуется от устройств, обеспечивающих дискретизацию.



В состав оконечной станции аппаратуры ЦСП, предназначенной для передачи телефонных сигналов, входит индивидуальное и групповое оборудование. Узлы индивидуального оборудования всех N каналов однотипны, и на рисунке показано индивидуальное оборудование только для одного канала.

Сигнал от абонента поступает на двухпроводный вход канала и далее через дифференциальную систему (ДС) в тракт передачи. Передающая часть индивидуального оборудования каждого канала содержит усилитель низкой частоты (УНЧ_{пер}), фильтр нижних частот (ФНЧ_{пер}) и амплитудно-импульсный модулятор (АИМ). В ФНЧ_{пер} сигнал ограничивается по спектру ($F_d = 3,4$ кГц), что необходимо перед дискретизацией сигнала. В модуляторе аналоговый сигнал дискретизируется по времени, в результате чего формируется каналный АИМ сигнал, представляющий собой последовательность каналных АИМ отсчетов. Канальные АИМ сигналы всех каналов объединяются в групповой АИМ сигнал (АИМ_{гр}).

В кодирующем устройстве (Код) осуществляется последовательное нелинейное кодирование отсчетов группового АИМ сигнала, в результате чего на выходе кодера формируется групповой цифровой сигнал с импульсно-кодовой модуляцией, представляющий собой последовательность восьмиразрядных кодовых комбинаций каналов.

Как будет отмечено ниже, в цикле передачи системы помимо информационных символов, формируемых на выходе кодера, необходимо передавать ряд дополнительных сигналов, к которым, в частности, относятся: сигналы управления и взаимодействия (СУВ), передаваемые по телефонным каналам для управления приборами АТС (набор номера, вызов, ответ, отбой, разъединение и др.); сигналы цикловой (ЦС) и сверхцикловой (СЦС) синхронизации; сигналы передачи дискретной информации (ДИ) и др.

Сигналы СУВ от АТС поступают на вход передающей части согласующего устройства (СУ_{пер}), где преобразуются в цифровую форму для ввода через схему формирования циклов

(ФЦ) (так же как и сигналы ЦС, СЦС и ДИ) в цифровой поток, т. е. добавляются к информационным символам.

В результате на выходе ФЦ формируется полный цифровой поток, имеющий циклическую структуру, причем его основные параметры строго регламентированы.

Цифровой сигнал на выходе ФЦ представляет собой униполярный (однополярный) цифровой поток. Однако передача такого сигнала по линии затруднена из-за низкой помехозащищенности, поэтому униполярный двоичный код в преобразователе кода передачи (ПКпер) преобразуется в двуполярный код, параметры которого отвечают определенным требованиям.

С помощью линейного трансформатора ЛТр обеспечиваются согласование аппаратуры с линией и подключение блока дистанционного питания (ДП) линейных регенераторов. Как видно из рисунка дистанционное питание в данном случае осуществляется постоянным током по искусственным цепям (с использованием средних точек ЛТр) по системе «провод-провод».

Тракт приема

В тракте приема искаженный цифровой линейный сигнал поступает в станционный регенератор (РС), где восстанавливаются основные параметры сигнала (амплитуда, длительность, период следования). На выходе ПКпр восстанавливается униполярный двоичный сигнал, из которого с помощью приемника синхросигнала (ПСС) выделяются сигналы цикловой и сверхцикловой синхронизации, управляющие работой генераторного оборудования приема (ГОпр), а также символы СУВ и ДИ, которые поступают на СУпр и ДИпр соответственно.

Декодирующее устройство (Дек) последовательно декодирует кодовые группы отдельных каналов, в результате чего на выходе декодера формируется групповой АИМ сигнал.

В индивидуальной части оборудования приема с помощью временных селекторов (ВС) из последовательности отсчетов группового АИМ сигнала выделяются АИМ отсчеты соответствующего канала. С помощью ФНЧпр выделяется огибающая последовательности канальных АИМ отсчетов, т. е. восстанавливается исходный аналоговый сигнал, который усиливается в УНЧдр и через ДС поступает к абоненту.

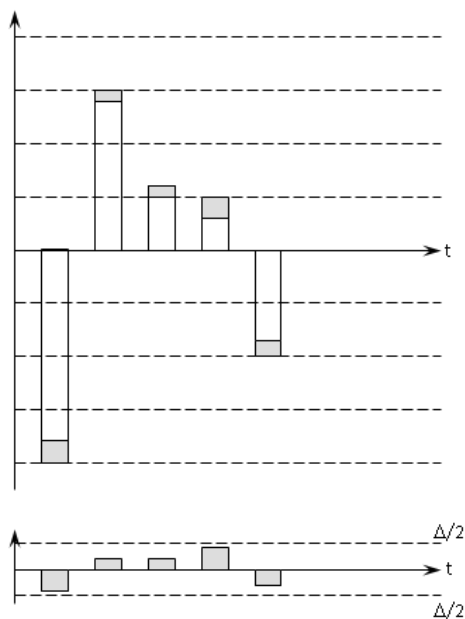
Работой всех основных узлов оконечной станции управляет генераторное оборудование (ГОпер и ГОпр), формирующее все необходимые импульсные последовательности, следующие с различными частотами (например, с частотой дискретизации F_d , тактовой частотой F_t и др.).

ПК-3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей

Квантование сигналов по уровню. Ошибка квантования, шум квантования. Принцип равномерного и неравномерного квантования. Шкала квантования типа А-86,7/13

Для того, чтобы упростить схему кодера, сигнал АИМ сначала квантуют. Процесс квантования – «округление» амплитуды импульса до ближайшего разрешенного уровня, т. е. динамический диапазон сигнала разбивают на определенное количество уровней, которые называют разрешенными. Например, в ИКМ-30 128 разрешенных уровней в положительной области и 128 – в отрицательной, всего 256 уровней.

Различают равномерное квантование сигналов (линейное) и неравномерное (нелинейное).



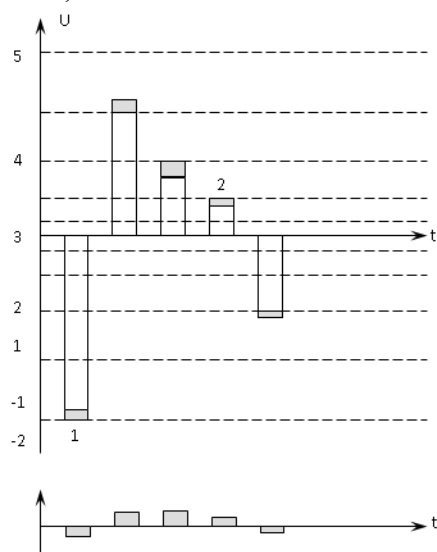
Расстояние между двумя соседними разрешенными уровнями называется шагом квантования (Δ). Из рисунка видно, что шаг квантования при равномерном квантовании постоянный.

Из этого следует, что в процессе квантования происходит искажение сигнала, которое называется ошибкой квантования. Ошибка квантования – это разность

между первоначальным значением амплитуды импульса и значением импульса после квантования. На практике ошибки квантования приводят к возникновению шума, который называется шумом квантования.

Из графиков видно, что импульсы с маленькой амплитудой искажаются в большей степени, чем импульсы с большой амплитудой. Следовательно, шум квантования будет больше в области маленьких уровней, т.е. как раз там, где находится передаваемая информация.

Чтобы уменьшить шум квантования в области маленьких уровней сигналов, можно уменьшить шаг квантования, но тогда увеличится количество разрешенных уровней, следовательно, усложняется схема кодера. Поэтому на практике поступают по-другому. Шаг квантования делают неравномерным, в области маленьких амплитуд шаг квантования уменьшают, а в области больших амплитуд – увеличивают.



При неравномерном квантовании импульсы с маленькой амплитудой искажаются в меньшей степени, чем при равномерном т.к. меняется шаг квантования. За счет применения неравномерного квантования шум квантования ровный во всем динамическом диапазоне.

ПК-4 Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи
Затухание оптического волокна. Определение, составляющие, зависимости.
Результирующий график затухания оптического волокна, окна прозрачности

Затухание оптического волокна – α , [дБ/км], оценивает уменьшение мощности (интенсивности) световых сигналов на 1 километр ОВ.

$$\alpha = 10 \lg \frac{P_0}{P_1}.$$

В зависимости от причины возникновения существует следующие составляющие затухания ОВ:

1) Затухание поглощения – α_n , обусловленное преобразованием части световой энергии в тепловую в процессе поляризации атомов материала сердцевин (потери на поляризации).

2) Затухание рассеяния – α_p , обусловленное рассеянием световой энергии от химических неоднородностей сердцевин ОВ и геометрических неоднородностей границы сердцевина-оболочка (релеевское рассеяние)

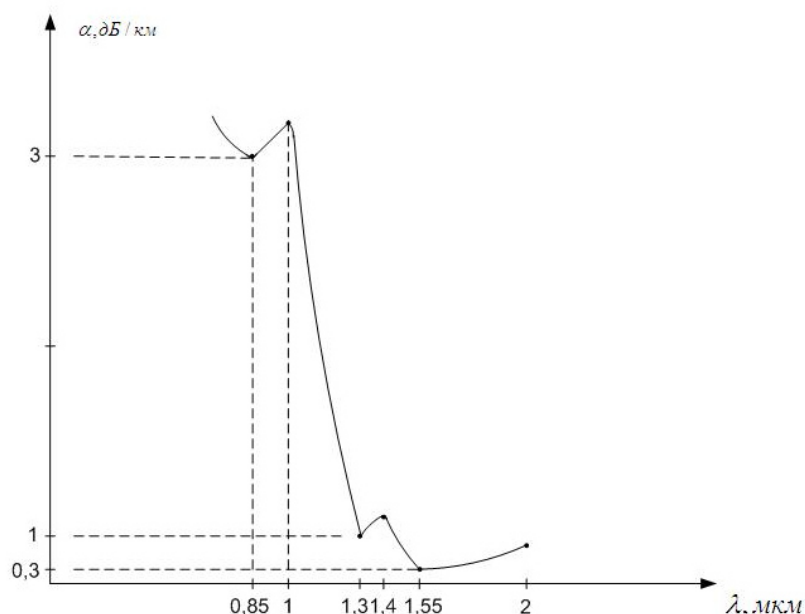
3) Затухание поглощения примесями – α_{np} , обусловленное поглощением световой энергии атомами металлов и гидроксильных групп (ОН) – водяных паров, попадающих в сердцевину ОВ в процессе его изготовления

На длинах волн 1 мкм и 1,4 мкм наступает резонанс собственных механических колебаний атомов примеси, что обуславливает резкое возрастание (всплеск) затухание поглощения примесями.

4) Затухание в инфракрасной области – $\alpha_{ик}$, обусловленное резким возрастанием затухания поглощения на длине волны 2 мкм собственных механических колебаний атомов сердцевин.

Результирующее затухание ОВ имеет сложную зависимость от длины световой волны

$$\alpha_{ов} = \alpha_n + \alpha_p + \alpha_{np} + \alpha_{ик}$$



Всплески на характеристике на длинах волн 1,0; 1,4; 2 мкм обусловлены резонансами механических колебаний, атомов примесей и кварца сердцевин. «Провалы» на характеристике затухания, называется «окнами прозрачности». Длины волн 0,85; 1,3; 1,55 мкм соответствуют «окнам прозрачности» используются в качестве длин волн в ВОСП.

ПК-5 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи

Архитектура построения сетей доступа (FTTx). Достоинства и недостатки каждой. Применяемые технологии связи на сетях FTTx

Группа технологий FTTx (Fiber To The x - оптическое волокно до ...) предназначена для совместного использования с технологиями ADSL и VDSL и позволяет более эффективно использовать пропускную способность этих технологий благодаря сокращению длины медно-кабельных линий связи]. Есть несколько вариантов реализации FTTx, из них можно выделить основные:

- FTTH - Fiber To The Home (доведение волокна до квартиры);

- FTTB - Fiber To The Building (доведение волокна до здания).

Варианты, по сути, дублирующие FTTH и FTTB с небольшими изменениями:

- FTTN (Fiber to the Node) — волокно до сетевого узла;

- FTTO - Fiber To The Office (доведение волокна до офиса);

- FTTC - Fiber To The Curb (доведение волокна до кабельного шкафа);

- FTTCab - Fiber To The Cabinet (аналог FTTC);

- FTTR - Fiber To The Remote (доведение волокна до удаленного модуля, концентратора);

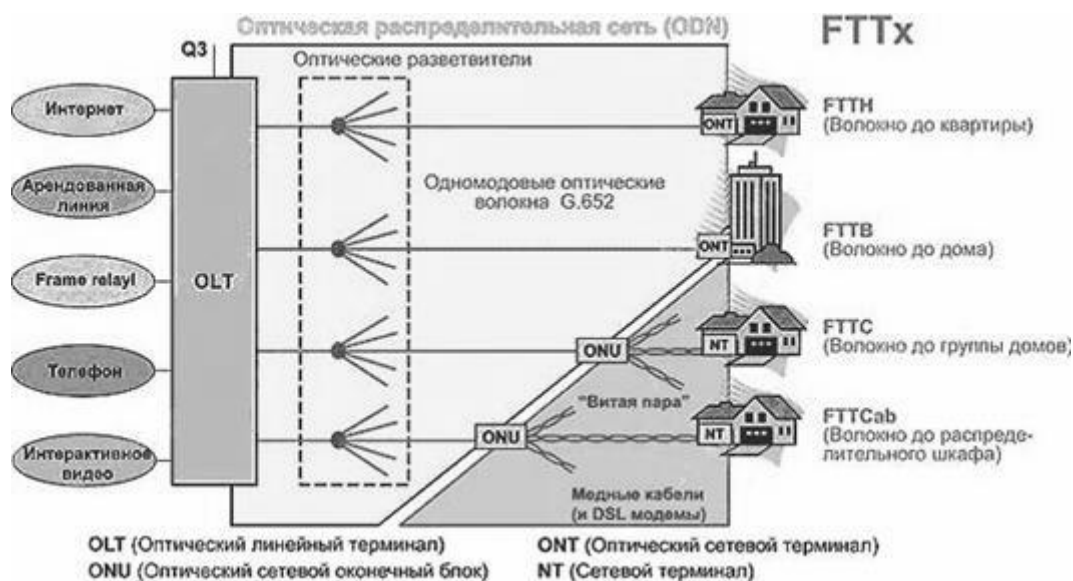
- FTTOpt - Fiber To The Optimum (доведение волокна до оптимального пункта);

- FTTP - Fiber To The Premises (доведение волокна до точки присутствия клиента).

Отдельно нужно отметить концепцию

- FITB (Fiber In The Building) — организация распределительной сети внутри здания.

Выше указанные технологии отличаются главным образом тем, насколько близко к пользовательскому терминалу подходит оптический кабель.



На данный момент интенсивно растет интерес к развертыванию оптических сетей доступа с прокладкой кабеля до здания (FTTB), а также непосредственно до абонента (FTTH). В большей степени, такая ситуация объясняется постоянным ростом требований к пропускной способности каналов связи, поскольку сейчас наблюдается бум развития «тяжелых» интернет-приложений, включая онлайн-видео, онлайн-игры и прочие сервисы. При этом запланированный набор услуг и необходимая для его предоставления полоса пропускания имеют самое непосредственное влияние на выбор технологии FTTx. Поэтому чем выше скорость доступа и чем больше набор предоставляемых абоненту услуг, тем ближе к абонентскому терминалу должно подходить оптическое волокно, т.е. нужно использовать технологии FTTH. В случае, когда приоритетом является сохранение уже имеющейся сетевой инфраструктуры и оборудования, оптимальным выбором будет FTTB.

Если же говорить о сегодняшних реалиях, архитектура ФТТВ преобладает в новостройках и у крупных операторов связи, тогда как ФТТН востребована в новом малоэтажном строительстве (например, в коттеджных городках в окрестностях крупных городов).

ПК-6 Способен к выполнению работ на кабельных линиях связи

Определение, классификация, конструкция и маркировка симметричных кабелей связи

Кабель связи – совокупность двух и более металлических изолированных друг от друга проводников или двухслойных стеклянных волокон, заключенных в общую герметичную оболочку.

Каждая пара изолированных проводников и двухслойное стекловолокно используется в качестве направляющей системы электросвязи. Герметичная оболочка позволяет прокладывать кабель связи под землей и под водой.

По конструкции направляющих систем кабели связи подразделяются на три типа:

симметричный кабель, у которого в качестве направляющей системы используется пара скрученных друг с другом проводников, изолированных твердым диэлектриком;

коаксиальный кабель, использующий в качестве направляющей системы пару соосных проводников, изолированных твердым диэлектриком;

оптический кабель, использующий в качестве направляющей системы двухслойное стекловолокно.

По способу прокладки кабели подразделяются как:

грунтовые – прокладываются непосредственно в грунт;

подводные – прокладываются по дну водоемов;

канализационные – прокладываются в кабельной канализации;

подвесные – подвешиваются на опорах или между зданиями.

По месту использования кабели делятся на:

магистральные, используются между областными, краевыми, республиканскими центрами, на магистральной первичной сети, обладают достаточно большой пропускной способностью;

внутризоновые, используются между областными и районными центрами, на внутризональных сетях;

кабели местной связи (городские и сельские), применяются на местных сетях.

Конструктивные элементы симметричного кабеля

Кабельные жилы

Материал – медь мягкая, обладает повышенной гибкостью

Диаметры:

0,4; 0,5; 0,64; 0,7 мм – городские кабели;

0,9; 1,2 мм – сельские кабели;

1,2 мм – внутризоновые и магистральные кабели.

Материал, применяемый для изоляции кабельных жил, должен обладать высокими и стабильными во времени электрическими характеристиками, быть гибким, механически прочным. В настоящее время в кабелях связи можно встретить следующие изоляционные материалы: бумага, полиэтилен (ПЭ), полихлорвинил (ПВХ, винил), важным свойством его является негорючесть, поэтому он нашел широкое применение в качестве оболочек станционных кабелей связи, полистирол (стирофлекс).

Конструкция трубчатая, сплошная, кордельная.

Кабельные жилы в кабеле скручиваются между собой в так называемые элементарные группы. Это позволяет упорядочить жилы и повысить помехозащищенность между цепями.

Парная скрутка – две изолированные жилы, скрученные вместе с определенным шагом. При этом у всех пар кабеля шаг скрутки разный. Для идентификации жил в паре и пар между собой изоляция жил имеет разную окраску.

Используется только в городских кабелях малой емкости.

Звездная скрутка – четыре изолированные жилы, скрученные с определенным с определенным шагом.

Герметичная оболочка – защищает диэлектрические материалы кабеля (изоляцию жил, стекловолокну) от воздействия влаги.

Материалы:

Свинец – как правило, магистральные, городские кабели;

Полиэтилен – внутризоновые, сельские, городские кабели;

Винил – станционные кабели;

Алюминий – грозостойкий кабель;

Сталь (гофрированная) – в химических стойких кабелях.

Металлические оболочки одновременно защищает кабельный сердечник от внешних электромагнитных воздействий.

В кабелях с полиэтиленовой оболочкой для защиты от электромагнитных воздействий под оболочкой создается специальный электромагнитный экран в виде двух алюминиевых лент, наложенных поверх поясной изоляции.

Броневого защитный покров – защищает оболочку кабеля от механических повреждений и коррозии.

Состоит из трех слоев:

подушка в виде бумажных лент, пропитанных битумом;

стальные бронеленты (грунтовые кабели) или слой из круглых стальных проволок, расположенных вдоль кабеля с небольшим поводом (подводный кабель);

верхний покров в виде кабельной пряжи, пропитанной битумом (джут) – защищает броню от коррозии.

Для агрессивных грунтов в место джута используется ПЭ шланг.

В кабелях с алюминиевой и стальной оболочкой в состав подушки включается ПЭ шланг, защищающий оболочку от коррозии.

Маркировка кабелей состоит из двух частей.

Буквенная, характеризует область применения кабеля, конструкцию и материал его компонентов.

Первые две или одна буквы обозначают область применения кабеля.

МК - магистральный кабель;

ЗК - внутризоновый кабель;

КС - кабель сельский;

Т - телефонный кабель.

Третья буква (вторая для Т) – материал изоляция жил кабеля .

П - полиэтилен сплошная изоляция;

В - полихлорвинил сплошная изоляция;

С - полистирольная (стирофлексная) кордельная изоляция.

Бумажная изоляция в маркировке не указывается.

Четвертая буква (третья для Т) – материал влагозащитной оболочки.

П - полиэтилен;

В – полихлорвинил;

Ст – сталь гофрированная;

А - алюминий.

Свинцовая оболочка в маркировке не указывается.

Следующие буквы – тип броневое покрытие.

Б броня из стальных лент, подушка кабельная бумага, защитный покров- джут.

К броня из круглых проволок, подушка – бумага, защитный покров – джут.

Бп броня из стальных лент, подушка – полиэтиленовый шланг, защитный покров – джут.

Кп броня из круглых проволок, подушка – полиэтиленовый шланг, защитный покров – джут.

Г голый кабель, применяется в маркировке освинцованных кабелей и указывает на отсутствие броневых покровов.

Шп полиэтиленовый шланг, может применяться вместо джута, в качестве защитного покрова брони или в качестве защитного покрова алюминиевой оболочки в кабелях без брони.

Шпт в шланг встроена стальная трос, применяется в подвесных кабелях

Цифровая часть.

Состоит из трех позиций. Первые позиции указывают количество элементарных групп. Во второй позиции тип элементарной группы. В третьей диаметр жил в группе.

МКАСАБп-4х4х1,2 - симметричный магистральный кабель, кордельно - стирофлексная изоляция жил, оболочка алюминиевая, броня из стальных лент, подушка, полиэтиленовый шланг, защитный покров джут, четыре четверки с диаметром жил 1,2 мм. (грунтовый, магистральный).

ТПП-50х2х0,5- телефонный городской, полиэтиленовая изоляция жил, полиэтиленовая оболочка, без брони, пятьдесят пар диаметром 0,5мм.

1.4. Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания <i>Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания</i>	Способ/средство оценивания
УК3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
УК-3.1-Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия, основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости по дисциплинам Организация производства и управление предприятиями, Социология и право	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Организация производства и управление предприятиями Социология и право
УК5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
УК-5.1-Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости по дисциплинам Всеобщая история, История России, Философия, Иностранный язык Социология и право	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Основы российской государственности История России Философия Иностранный язык Социология и право
УК7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
УК-7.1-Знает виды физических упражнений,	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в	Оценивается членами ГЭК по

роль и значение физической культуры в жизни человека и общества, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни	экзаменационной (зачетной) ведомости аттестации по дисциплинам, Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
УК10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		
УК-10.1-Знает основные термины и понятия гражданского права, используемые в антикоррупционном законодательстве, действующие нормы законодательства противодействия экстремизму, терроризму, коррупционному поведению и практику его применения	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости по дисциплинам Организация производства и управление предприятиями, Социология и право	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Организация производства и управление предприятиями Социология и право
ОПК1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	При решении задач экзаменационного билета использует математический аппарат по теме задачи, самостоятельно выбирает расчетные формулы, логически выстраивает алгоритм решения, в результате решения получает верный результат, поясняет решение задачи, уверенно аргументируя свой ответ	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета,
ОПК3 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-3.1- Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости аттестации по дисциплинам Информатика, Цифровая обработка сигналов, Компьютерное моделирование, Основы информационной безопасности, Основы телекоммуникаций, Учебная ознакомительная практика	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Информатика Цифровая обработка сигналов Компьютерное моделирование Основы информационной

		безопасности Основы телекоммуникаций Учебная ознакомительная практика
ОПК5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
ОПК-5.1 Знает методы и средства разработки алгоритмов и компьютерных программ	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости аттестации по дисциплине Информатика	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплине Информатика
ПК1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи		
ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	Демонстрирует уверенные знания структурных схем сетей связи и их компонентов. Знает состав и характеристики основных элементов телекоммуникационного оборудования первичных (транспортных) и вторичных (доступа) сетей связи, принципы работы этих элементов на уровне структурных и функциональных схем, организацию систем синхронизации и сигнализации на сетях, при ответе на вопрос уверенно излагает материал, используя графическое пояснение, аргументированно отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета
ПК3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей		
ПК-3.1 Знает методы проведения диагностики и контроля, основные, контролируемые параметры обслуживаемого оборудования первичных и вторичных сетей связи	Демонстрирует уверенные знания основных параметров телекоммуникационных систем первичной и вторичных сетей связи, их нормативные значения, приводит пояснения методов проведения измерений параметров с пояснением на уровне структурных схем измерений, при ответе на вопрос уверенно излагает материал, используя графическое пояснение, аргументированно отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета
ПК4 Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи		
ПК-4.1 Знает базовую эталонную модель OSI функции и протоколы каждого уровня модели	Демонстрирует уверенные знания эталонной модели OSI, аргументированно и логично умеет пояснять функции каждого уровня модели, типы протоколов, их алгоритм работы и структуру характерных для каждого уровня, при ответе на вопрос уверенно излагает материал, используя графическое пояснение, аргументированно отвечает на дополнительные вопросы	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета

	членов комиссии	
ПК5 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи		
ПК-5.1 Знает состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, обеспечивает корректировку схемы организации связи	Демонстрирует уверенные знания состава телекоммуникационного оборудования транспортных сетей и сетей доступа, его основные характеристики, структурные компоненты на уровне функциональных схем, принципы их взаимодействия, умеет пояснять схемы организации связи телекоммуникационных систем, построенных на основе электрических и оптических систем передачи, при ответе на вопросы не допускает ошибки, -имеет план ответа, уверенно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы комиссии.	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета
ПК6 Способен к выполнению работ на кабельных линиях связи		
ПК-6.1 Знает теоретические основы передачи сигналов по кабельным линиям связи, основные технические данные, конструкцию характеристики кабелей связи, основные методы проведения измерений параметров и измерительное оборудование, применяемое при обслуживании кабельных линий связи	Демонстрирует уверенные знания теоретических основ передачи сигналов по кабельным линиям связи, построенных на основе электрических и волоконно-оптических кабелей связи, их конструкцию и характеристики, область применения, при ответе на вопросы не допускает ошибки, - имеет план ответа, уверенно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы комиссии.	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета

1.5. Шкала и критерии оценки государственного экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценки
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, при этом аргументирует свои ответы основываясь на теоретических положениях предметной области вопроса, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом не допускает ошибок, может логически обосновать и пояснить алгоритм решения.
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

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Государственный экзамен, на базовом уровне: при ответе на вопросы билета допускает ошибки и неточности, испытывает затруднения при изложении материала по теме билета, ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает ошибки, при пояснении решения задачи испытывает затруднения.
неудовлетворительно	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков по экзаменационным вопросам, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, выносимые на Государственный экзамен, не сформированы.

1.6. Методические материалы по подготовке к государственному экзамену

Программа итоговой государственной аттестации по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, Направленность (профиль) /специализация: «Транспортные сети и системы связи», [Электронный ресурс] URL:- <http://aup.uisi.ru/4144147/>

2. Выпускная квалификационная работа

2.1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, овладение которыми проверяется в ходе выполнения и защиты ВКР

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3-Владеет методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода 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-2.2-Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решать для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2-Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2-Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК-8.1-Знает классификацию и источник чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций
жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	безопасности организации труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.2 Уметь использовать экономические и финансовые знания в разных областях жизнедеятельности для принятия обоснованных экономических решений
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2- Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
ОПК-4Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1- Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации;
ПК-2Способен проводить документирование профилактических работ, работ проводимых в процессе технического обслуживания оборудования связи	ПК-2.1 Знает основные текстовые, табличные, графические редакторы, иное программное обеспечение, необходимое при подготовке отчетной документации
ПК-7Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	ПК-7.1 Знает принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа, производит обоснованный выбор информационных технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи ПК-7.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту
ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	ПК-8.2 Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

2.2. Перечень типовых тем выпускных квалификационных работ

1. Организация сегмента транспортной сети по технологии CWDM на участке...
2. Расширение сети оптического доступа на участке ул. ул. ... в населенном пункте
ПАО «Ростелеком»

3. Организация сети доступа в городе ... Свердловской области на участке ...с использованием технологии PON компании...
4. Организация транспортной сети связи на участке...
5. Организация технологической сети связи объекта энергетики...
6. Организация сегмента внутризоновой сети связи на участке ...
7. Реконструкция магистральной сети связи с использованием технологии DWDM на участке
8. Организация сети связи с использованием технологии волнового спектрального мультиплексирования на участке
9. Организация сети оптического доступа с использованием технологии PON
10. Организация сети широкополосного доступа архитектуры FTTH на участке

2.3. Методические материалы по подготовке выпускной квалификационной работы

2.3.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется в форме, устанавливаемой основной образовательной программой высшего образования в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по соответствующему направлению подготовки или специальности высшего образования, и является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний.

Для квалификации (степени) бакалавр – в форме бакалаврской работы.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизацию теоретических и практических знаний и применение этих знаний при решении практических задач, связанных с будущей работой выпускников в государственных и негосударственных структурах, организациях;
- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении социально-политических, экономических, юридических и других проблем междисциплинарного характера;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- овладение навыками сбора, обработки и анализа информации для написания и защиты выпускной квалификационной работы;
- совершенствование навыков работы со специализированной технической литературой, опубликованной в периодической печати.

Выпускные квалификационные работы и аннотации на них подлежат размещению в электронно-библиотечной системе образовательной организации высшего образования (ООВО). Работа подвергается проверке на объём заимствования. Порядок размещения выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе ООВО, проверки на объём заимствования с применением специализированного программного обеспечения, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается ООВО в соответствии с Положением об итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Электронная версия (портфолио) работы оформляется в соответствии с требованиями к представляемым документам и сдается на выпускающую кафедру.

Выпускная квалификационная работа оформляется в твердый переплет, выполненный на переплетном картоне толщиной не менее 2мм предпочтительно синего или бордового цвета.

2.3.2. Руководство и консультирование

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся (обучающимся) из числа профессорско-преподавательского состава назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется

приказом по университету.

В соответствии с темой работы руководитель выдает студенту задание на выпускную квалификационную работу. Задание в двух экземплярах со всеми необходимыми подписями утверждается заведующим кафедрой с указанием срока представления выполненной работы. Название темы ВКР, указанное в задании и на титульном листе пояснительной записки, должно быть таким же, как в приказе ректора.

При составлении задания руководитель предусматривает, в случае необходимости, приглашение консультантов по отдельным разделам проекта за счет времени, отводимого на руководство работой.

Фамилии консультантов фиксируются в задании. Консультанты проверяют в соответствующей части выполненную студентом работу и ставят свои подписи на титульном листе пояснительной записки.

2.3.3. Рецензирование ВКР

Выпускные квалификационные работы подлежат рецензированию. В качестве рецензентов могут выступать преподаватели кафедр института, а также представители профильных организаций. Рецензент в своем отзыве описывает объем выполненной работы, дает заключение о степени соответствия выполненной работы техническому заданию, приводит характеристику выполнения основных разделов. Также в отзыве указывается общая грамотность, качество оформления текста и графической части пояснительной записки и демонстрационных чертежей, оценивается общеобразовательная и техническая подготовка выпускника, приводятся положительные качества и замечания по работе. В завершении отзыва дается оценка работе по пятибалльной шкале.

2.3.4. Отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР

Результат работы обучающегося в период подготовки ВКР дает научный руководитель после получения окончательного варианта выпускной квалификационной работы, в виде письменного отзыва. В отзыве дается заключение о степени соответствия выполненной работы техническому заданию и ее объеме, приводится перечень положительных качеств работы, отмечается общая грамотность, качество оформления пояснительной записки и демонстрационного материала, делается заключение о степени соответствия подготовки выпускника в целом и личностных характеристик требованиям Государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению, высказываются предложения об оценке работы и присвоении квалификации «бакалавр» выпускнику по соответствующему направлению

2.3.5. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Объем выпускной квалификационной работы 55-65 листов

Структурными элементами выпускной квалификационной являются:

- титульный лист;
- техническое задание;
- письмо от предприятия о планах или результатах внедрения (если работа выполняется по заказу предприятия) или заключение кафедры, для которой производилась разработка;
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента;
- аннотация на русском и английском языке (пример в приложении В);
- содержание;
- введение;
- основная часть (пояснительная записка);
- безопасность жизнедеятельности;
- заключение;

- библиография ;
- приложения (при наличии).

Оформление выпускной квалификационной работы производится в соответствии с положением об оформлении выпускной квалификационной работы, разрабатываемым образовательной организацией высшего образования по направлению подготовки и профилям в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Е.И. Гниломедов, Шестаков И.И. Выпускная квалификационная работа: Методические указания по содержанию оформлению. /Гниломедов Е.И., Шестаков И.И. – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2023. – 45 с. [Электронный ресурс]. URL: - <http://aup.uisi.ru/4135137>.

2.4. Критерии оценивания компетенций на ВКР

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.3-Владеет методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	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. Основные проектные решения полностью соответствуют техническому заданию или результатами анализа проблемы, при защите четко и аргументированно обосновывает принятые в работе основные проектные решения. Материалы пояснительной записки и графической части логически систематизированы наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
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-2.2-Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решать для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;	в тексте пояснительной записки есть ссылки на первоисточники, материал, описываемый под данными ссылками, самостоятельно переработан, содержит анализ и обоснование решений по тематике ВКР, с учетом и соответствии с требованиями руководящих	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	документов отрасли, национальных и международных стандартов, наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
УК-4.2-Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	Во время доклада студент пользуется планом доклада, четко и аргументировано строит предложения, сопровождает доклад наглядным презентационным материалом, пояснительная записка содержит аннотацию на русском и английском языках	Пояснительная записка ВКР отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
УК-6.2-Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	При представлении выпускной квалификационной работы доклад представлен кратко, четко, аргументировано, студент не испытывает затруднений при представлении материала, глубоко и полно раскрывает вопросы по тематике работы.	Ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР,
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
УК-8.1-Знает классификацию и источник чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы безопасности организации труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов	При защите выпускной квалификационной работы 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, пояснительная записка содержит раздел раскрывающий вопросы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы безопасности организации труда на предприятии, наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
УК-9.2 Уметь использовать экономические и финансовые знания в разных областях жизнедеятельности для принятия обоснованных экономических решений	При защите выпускной квалификационной работы демонстрирует уверенные знания экономических критериев, определяющих принятые решения по теме ВКР, полно и аргументировано отвечает на вопросы комиссии. наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных		
ОПК-2.2- Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки	Предлагаемые в ВКР решения имеют четкое и логичное обоснование на основе обработки и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике работы, наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ОПК-4Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-4.1- Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации;	В пояснительной записке указаны в качестве первоисточников электронные ресурсы, отражающие материал по тематике работы, электронные базы данных, использованных при подготовке материала, в тексте работы есть ссылки на данные источники	Пояснительная записка ВКР отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ПК-2 Способен проводить документирование профилактических работ, работ, проводимых в процессе технического обслуживания оборудования связи		
ПК-2.1 Знает основные текстовые, табличные, графические редакторы, иное программное обеспечение, необходимое при подготовке отчетной 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 руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы		
ПК-7.1 Знает принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа,	В пояснительной записке подробно рассмотрены вопросы по выбору, комплектации, конфигурации и настройке сетевого оборудования в	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР,

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
производит обоснованный выбор информационных технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи	соответствии с тематикой работы на основе проведенного анализа, разработана схема организация связи, при ответе на вопросы комиссии демонстрирует уверенные знания вопросов работы элементов разработанной схемы организации связи наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ПК-7.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту	Пояснительная записка содержит подробные расчеты параметров транспортной сети или сети передачи данных, работа оформлена с использованием компьютерной техники, 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. наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему		
ПК-8.2 Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Пояснительная записка и графическая часть выпускной квалификационной работы оформлены без отклонения отклонениями от требований ЕСКД и ГОСТ.	Пояснительная записка ВКР отзыв научного руководителя, отзыв рецензента

2.5. Шкала и критерии оценки на защите ВКР

Шкала оценивания	Критерии оценки
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

Шкала оценивания	Критерии оценки
	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.