

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)



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки / специальность: **11.04.02, Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»**

Квалификация (степень): **магистр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: **2025**

должность: доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_

/ Д.В. Кусайкин

должность: доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_

/ Н.В. Будылдина

должность: доцент, к.п.н.

\_\_\_\_\_

/ В.А. Зацепин

должность: старший преподаватель

\_\_\_\_\_

/ Е.В. Юрченко

должность: старший преподаватель

\_\_\_\_\_

/ Г.В. Кичигина

Рассмотрены на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС)  
Протокол от 29.11.2024 № 4

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

/ Е.И. Гниломедов /

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: **11.04.02, Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) /специализация: **«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»**

Квалификация (степень): **магистр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

должность доцент, к.т.н.	_____	/Д.В. Кусайкин/
	подпись	
должность доцент, к.т.н.	_____	/Н.В. Будылдина/
	подпись	
должность доцент, к.п.н.	_____	/В.А. Зацепин/
	подпись	
должность старший преподаватель	_____	/Е.В. Юрченко/
	подпись	
должность старший преподаватель	_____	/Г.В. Кичигина /
	подпись	

Рассмотрены на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС)

Протокол от 29.11.2024 № 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 .....	7
1.5. Шкала и критерии оценки государственного экзамена .....	10
1.6. Методические материалы по подготовке к государственному экзамену .....	11
2. Выпускная квалификационная работа .....	11
2.1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, овладение которыми проверяется в ходе выполнения и защиты ВКР .....	11
2.2. Перечень типовых тем выпускных квалификационных работ .....	12
2.3. Методические материалы по подготовке выпускной квалификационной работы .....	13
2.3.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы .....	13
2.3.2. Руководство и консультирование .....	13
2.3.3. Рецензирование ВКР (при наличии) .....	14
2.3.4. Отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР .....	14
2.3.5. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы .....	15
2.4. Критерии оценивания компетенций на ВКР .....	15
2.5. Шкала и критерии оценки на защите ВКР .....	20

# 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-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Способен применять методики межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества и владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Способен решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности  УК-6.2 Способен применять методики самооценки и самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	опк-1.1 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций  опк-1.2 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций
ПК-1 Способен к устранению сбоев и отказов сетевых устройств	ПК-1.1 Выявляет отказы и сбои сетевых устройств, имеет представление об устранении последствий сбоев сетевых устройств  ПК-1.2 Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных, программно-аппаратных средств администрируемой сети, протоколы канального, сетевого транспортного и прикладного уровня модели взаимодействия открытых систем
ПК-2 Способен к выявлению, устранению и документированию ошибок в работе сетевых устройств основные требования информационной безопасности	ПК-2.2 Способен проводить работы по устранению по исправлению ошибок конфигурации сетевых устройств и операционных систем, установке средств защиты сетевых устройств и программного обеспечения

## 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 это, по результатам анализа содержания учебного плана направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень магистратуры), направленность подготовки «Сети системы и устройства телекоммуникаций» и требований профессиональной подготовленности студента на Государственный экзамен вынесены специализированные дисциплины формирующие профессиональные компетенции, предусмотренные образовательной программой

ПК-1 Способен к устранению сбоев и отказов сетевых устройств

1 Развитие источников оптического излучения ВОСП. Требования, предъявляемые к источникам. Классификация. Характеристики.

ПК-2 Способен к выявлению, устранению и документированию ошибок в работе сетевых устройств основные требования информационной безопасности

Построить Wi-Fi сеть, состоящую из пяти точек доступа по топологии «звезда». Указать в каком режиме работают точки доступа. К сети подключено десять абонентских устройств. Продумать адресацию сети. Указать преимущества и недостатки построения сети по указанной топологии.

## 1.3. Содержание типовых вопросов и заданий государственного экзамена

ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи

Развитие источников оптического излучения ВОСП. Требования, предъявляемые к источникам. Классификация. Характеристики.

Требования к источникам.

Совместимость с оптической средой передачи, т. е. длина волны излучения должна соответствовать окнам прозрачности ОВ.

Высокая мощность излучения и эффективный ввод излучения в волокно.

Узкая спектральная полоса излучения и высокое быстродействие при модуляции.

Длительный срок службы (не менее 105 часов).

Устойчивость источника к перегрузкам и изменению параметров окружающей среды.

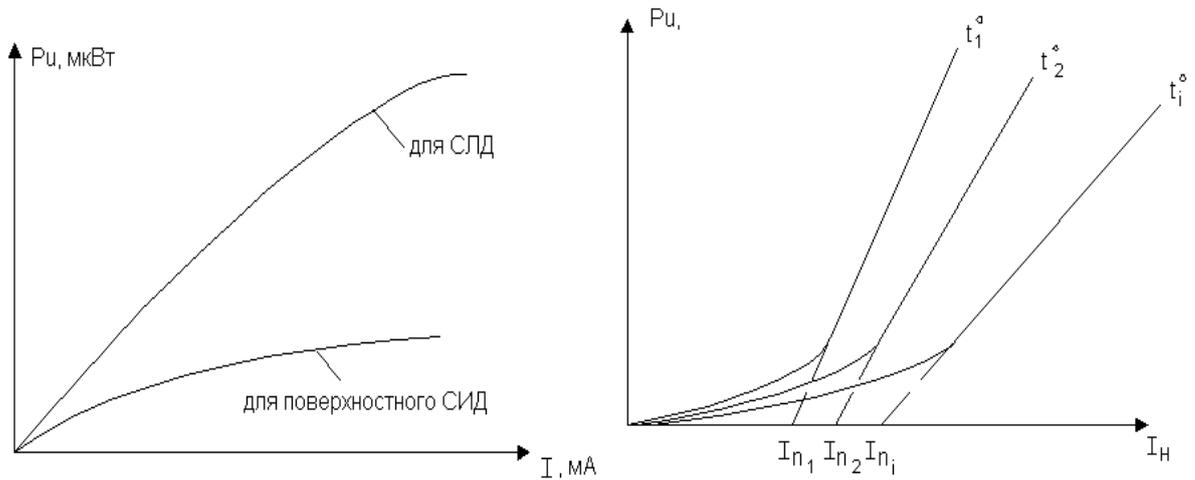
Высокая технологичность производства и миниатюрность исполнения.

Классификация.



## Характеристики источников излучения

Ватт - амперная характеристика (ВтАХ, ВАХ) – это зависимость мощности излучения от тока инжекции или накачки.



Ватт-амперная характеристика СИД

Ватт-амперная характеристика ЛД

Нелинейность характеристики СИД обусловлена предельными возможностями по спонтанной рекомбинации носителей в р-п переходе из-за ограниченного их числа.

По ВтАХ, возможно, определить мощность излучения для заданного значения управляющего тока, а также линейный участок для модуляции излучения.

Диаграмма направленности излучения показывает распределение мощности в пространстве.

Угловая расходимость излучения оценивается на уровне, уменьшение максимального излучения в два раза.

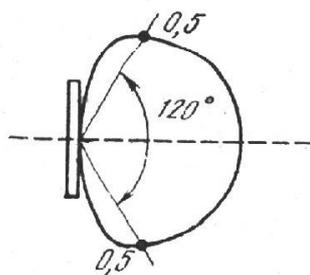


Рисунок 2.19 – Диаграмма направленности СИД

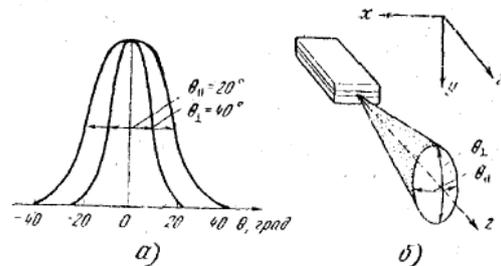


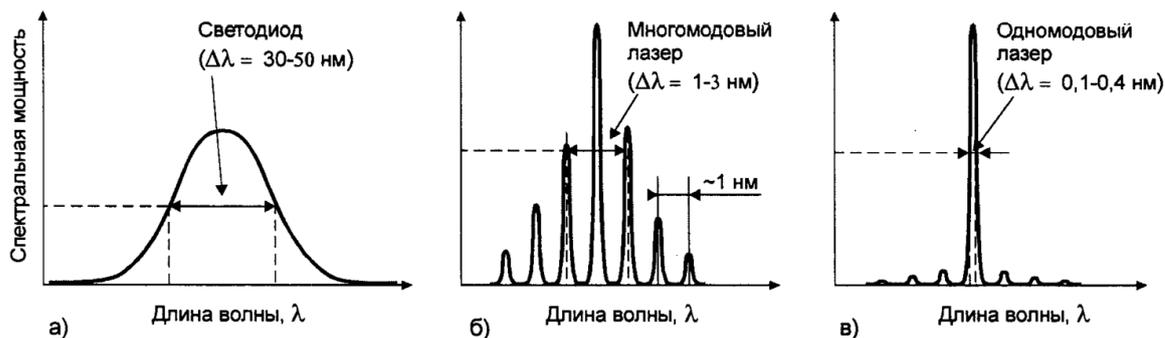
Диаграмма направленности оптического излучения лазерного диода:  
а – ширина излучения в параллельной и перпендикулярной плоскостях; б – зависимость излучаемой мощности от угла по взаимно перпендикулярных направлениях

Рисунок 2.20 – Диаграмма направленности ЛД

Для СИД в параллельной и перпендикулярной плоскости:  $\phi_x, \phi_y - 90^\circ-180^\circ$ , для ЛД:  $\phi_x=20-30^\circ \phi_y=30-60^\circ$ .

Спектральная характеристика - зависимость относительной мощности излучения от длины волны.

По спектральной характеристике на уровне 0,5 от максимальной мощности ( $P_{max}$ ) определяется ширина спектра излучения источника ( $\Delta\lambda$ ).



Спектральные характеристики источников

Расчет параметров многомодового лазера с резонатором Фабри-Перо:

Расстояние между модами  $\Delta\lambda_m = \lambda_0^2 / 2 * L * n$

где  $\lambda_0$  – центральная длина волны;

$L$  – длина резонатора;

$n$  – показатель преломления материала резонатора.

Число мод

$$m = \frac{\Delta\lambda}{\Delta\lambda_m}$$

Добротность резонатора на центральной длине волны

$$Q = - \frac{\pi L n}{\lambda_0 * \ln R}$$

где  $R \approx 0.3$  – коэффициент отражения зеркал резонатора.

Добротность колебательной системы, характеристика резонансных свойств системы, показывающая, во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний при резонансе превышает их амплитуду вдали от резонанса. Чем выше добротность системы, тем меньше потери энергии в ней.

Частота моды

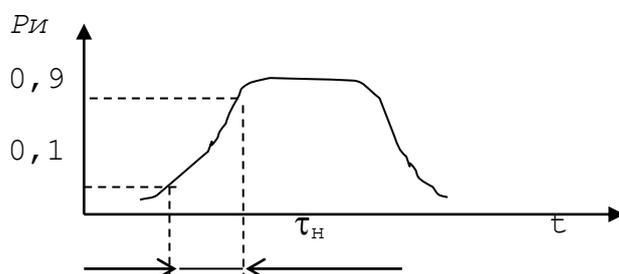
$$f_m = \frac{c * m}{2 * L * n}$$

$m$  – модовое число (номер моды).

В одномодовом режиме величина подавления боковые мод излучения лазера должна быть не менее 30 дБ.

Быстродействие источника - определяет время преобразования электрического сигнала в оптический сигнал.

На выходе источника импульс считается преобразованным, если его мощность достигла значения  $0,9 P_{\text{max}}$ . Быстродействие характеризуется через время нарастания  $\tau_n$  – это время в течение, которого амплитуда импульса изменяется от уровня  $0,1$  до  $0,9$  от максимальной мощности ( $P_{\text{max}}$ ).



## Быстродействие источника

Время нарастания определяет максимальную частоту модуляции источника.

Для СИД

$\tau_n \geq 5$  нс

$f = 70$  МГц

Для ЛД

$\tau_n = 0,15$  нс

$f = 2,5$  ГГц

Время деградации определяется уменьшением излучаемой мощности в два раза при одном и том же токе накачки.

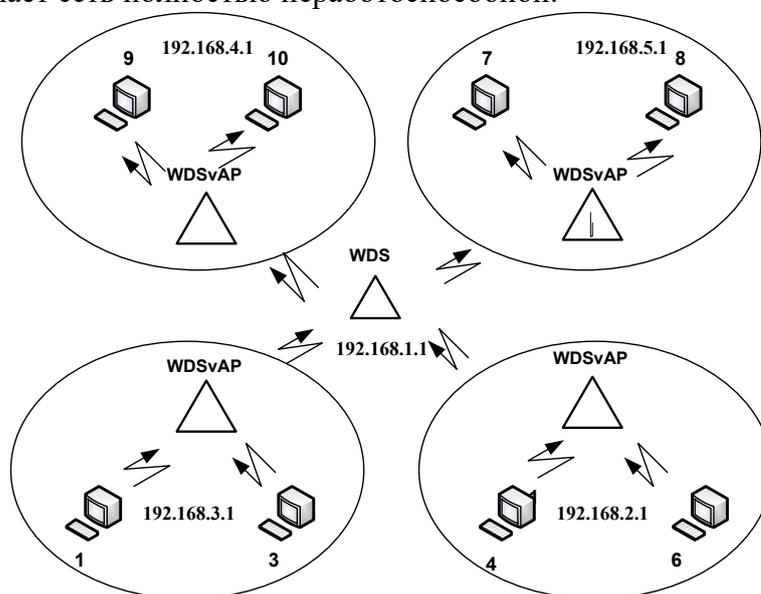
Так как ЛД работают при более высоких плотностях тока накачки, это приводит к более быстрой деградации полупроводникового слоя.

ПК-2 Способен к выявлению, устранению и документированию ошибок в работе сетевых устройств основные требования информационной безопасности

Построить Wi-Fi сеть, состоящую из пяти точек доступа по топологии «звезда». Указать в каком режиме работают точки доступа. К сети подключено десять абонентских устройств. Продумать адресацию сети. Указать преимущества и недостатки построения сети по указанной топологии.

«Звезда» – это топология с явно выделенным центром, к которому подключаются все остальные абоненты. Весь обмен информацией идет исключительно через центральную точку доступа, на которую в результате ложится очень большая нагрузка.

Если говорить об устойчивости звезды к отказам точек, то выход из строя обычной точки доступа никак не отражается на функционировании оставшейся части сети, зато любой отказ центральной точки делает сеть полностью неработоспособной.



Существенный недостаток топологии «звезда» состоит в жестком ограничении количества абонентов. Так как все точки работают на одном канале, обычно центральный абонент может обслуживать не более 10 периферийных абонентов из-за большого падения скорости.

### 1.4. Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания <i>Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке</i>	Способ/средство оценивания
--------------------------------	--	----------------------------

	<i>«отлично» в шкале оценивания</i>	
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
УК-4.2 Способен применять методики межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости по дисциплинам Иностранный язык. На государственном экзамене уверенно и четко отвечает на вопросы билета, аргументирует свои ответы, приводит объяснения с использованием иллюстративного материала, использует в ответах специализированную терминологию, без затруднений отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии.	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Иностранный язык, а также ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
УК-5.1 Способен понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества и владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости по дисциплинам Иностранный язык. На государственном экзамене уверенно и четко отвечает на вопросы билета, аргументирует свои ответы, приводит объяснения с использованием иллюстративного материала, использует в ответах специализированную терминологию, без затруднений отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии.	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Иностранный язык, а также ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета,
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
УК-6.1Способен решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности	Оценка зачтено по результатам промежуточной аттестации в зачетной ведомости по дисциплинам HR-менеджмен На государственном экзамене строит свои ответы на основе приоритетных принципов изложения материала от простого к сложному, затрачивает на подготовку оптимальное количество времени не более одного часа, уверенно и четко отвечает на вопросы билета, аргументирует свои ответы, приводит объяснения с использованием иллюстративного материала, использует в ответах специализированную	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам HR-менеджмен, а также ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета

	терминологию, без затруднений отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии.	
УК-6.2 Способен применять методики самооценки и самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения	Оценка зачтено по результатам промежуточной аттестации в зачетной ведомости по дисциплинам HR-менеджмен. На государственном экзамене строит свои ответы на основе приоритетных принципов изложения материала от простого к сложному, затрачивает на подготовку оптимальное количество времени не более одного часа, при ответах использует принципы самоконтроля, уверенно и четко отвечает на вопросы билета, аргументирует свои ответы, приводит объяснения с использованием иллюстративного материала, использует в ответах специализированную терминологию, без затруднений отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии, демонстрируя при этом знание материала из учебной и научной литературы	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам HR-менеджмен, а также ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций	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
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций	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
ПК-1 Способен к устранению сбоев и отказов сетевых устройств		
ПК-1.1 Выявляет отказы и сбои сетевых устройств, имеет представление об устранении последствий сбоев сетевых устройств	При ответе на вопросы билета государственного экзамена свободно оперирует приобретенными знаниями, дает развернутый, аргументированный ответ о принципах работы сетевых	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета

	устройств, их узлов и блоков, поясняет физические процессы и явления, составляющие основу работы данных устройств, не допускает ошибок, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы комиссии, при этом аргументирует свои ответы основываясь на теоретических положениях предметной области вопроса	
ПК1.2 Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных, программно-аппаратных средств администрируемой сети, протоколы канального, сетевого транспортного и прикладного уровня модели взаимодействия открытых систем	На высоком уровне знает общие принципы функционирования аппаратных, программных, программно-аппаратных средств администрируемой сети, протоколы канального, сетевого транспортного и прикладного уровня модели взаимодействия открытых систем, при ответе на вопросы билета государственного экзамена свободно оперирует приобретенными знаниями, дает развернутый, аргументированный ответ на заданные основные и дополнительные вопросы.	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета
<b>ПК-2 Способен к выявлению, устранению и документированию ошибок в работе сетевых устройств основные требования информационной безопасности</b>		
ПК-2.2 Способен проводить работы по устранению ошибок конфигурации сетевых устройств и операционных систем, установке средств защиты сетевых устройств и программного обеспечения	Оценка отлично (или зачтено) по результатам промежуточной аттестации в экзаменационной (зачетной) ведомости аттестации по дисциплинам Программное обеспечение инфокоммуникационных систем, Обеспечение информационной безопасности в телекоммуникациях При ответе на вопросы экзаменационного билета уверенно и четко отвечает на вопросы билета, аргументирует свои ответы, приводит объяснения с использованием иллюстративного материала, поясняет принципы конфигурирования сетевых устройств, программные и аппаратные средства используемые для конфигурации сетевых устройств, возможные причины возникновения ошибок и принципы их исправления	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплинам Программное обеспечение инфокоммуникационных систем, Обеспечение информационной безопасности в телекоммуникациях, а также 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

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценки</b>
	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 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 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, Направленность (профиль) /специализация: «Сети, системы и устройства телекоммуникаций», [Электронный ресурс] URL:- <http://aup.uisi.ru/4010528/>

## **2. Выпускная квалификационная работа**

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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенций</b>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Способен разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации и владеть методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Способен объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Способен разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в	УК-5.1 Способен понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества и владеть

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенций</b>
процессе межкультурного взаимодействия	методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки.  ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности с помощью современных компьютерных технологий	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и научно-исследовательских задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач  ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций
ПК-2 Способен к выявлению, устранению и документированию ошибок в работе сетевых устройств	ПК-2.1 Пользуется нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий, выполняет документирование изменений в конфигурации сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-3 Способен к сбору и анализу материалов для технического задания, оценки существующих технических решений	ПК-3.1 Осуществляет сбор и анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области инфокоммуникационных технологий  ПК-3.2 Знает достижения отечественной и зарубежной науки и техники в исследуемой области.
ПК-4 Способен определять методы и направления проведения научно-исследовательских работ	ПК-4.1 Знает методы теоретических и экспериментальных исследований.

## 2.2. Перечень типовых тем выпускных квалификационных работ

- 1 Исследование нелинейных явлений в оптическом волокне при передаче многоволнового сигнала .
- 2 Исследование принципов мониторинга и ранней диагностики разветвленных волоконно-оптических линий .

- 3 Исследование влияния внешних факторов на поляризационную модовую дисперсию в оптическом волокне .
- 4 Исследование пропускной способности солитонных волоконно-оптических систем передачи
- 5 Исследование методов получения круговой поляризации .
- 6 Исследование безопасности беспроводных сетей стандарта IEEE 802.11
- 7 Исследование возможности использования видов технологии OFDM на сетях связи 5G
- 8 Исследование методов оценки качества транспортных сетей
- 9 Исследование влияния сезонного состояния атмосферы в индустриальном городе на качество связи АОЛС

### **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) магистр – в форме магистерской диссертации.

Магистерская диссертация представляет собой вид выпускной квалификационной работы, которая выполняется в виде проектно-исследовательской работы или исследовательской работы (вид работы определяется руководителем) в соответствии с учебным планом магистратуры. Диссертация является самостоятельной работой, выполняемой под руководством научного руководителя с возможностью привлечения одного или двух научных консультантов по материалам, собранным лично за период обучения и научно-исследовательской практики.

Магистерская диссертация представляется в виде, который позволяет судить о том, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна, актуальность и значимость. Результаты работы должны свидетельствовать о наличии у автора соответствующих компетенций в избранной области профессиональной деятельности. Содержание диссертации могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также проектной деятельности, направленных на решение актуальных задач в избранной области профессиональной деятельности.

Магистерская диссертация имеет целью определить:

- уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующей магистерской программе;
- умение изучать и обобщать литературные источники в соответствующей области знаний;
- способность самостоятельно проводить научные исследования, выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал;
- умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

Работа подвергается проверке на объём заимствования.

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 за обучающимся приказом ректора СибГУТИ закрепляется тема и назначается руководитель и при необходимости консультант (консультанты) выпускной квалификационной работы из числа профессорско-преподавательского состава филиала СибГУТИ. При утверждении научных руководителей

заведующий кафедрой обеспечивает строгое соблюдение профессионального соответствия кандидатуры научного руководителя. Научное руководство включает:

- 1) выявление научным руководителем степени подготовленности магистранта к разработке выбранной темы магистерской диссертации;
- 2) помощь в правильной формулировке темы магистерской диссертации, определении направления разработки темы, выборе понятийного и методологического аппарата, формулировании целей и задач магистерской диссертации, разработке ее структуры;
- 3) составление совместно с магистрантом его индивидуального плана, обеспечение утверждения индивидуального плана магистранта на заседании кафедры и деканом;
- 4) контроль выполнения индивидуального плана магистранта по срокам и всем разделам содержания образовательной и научно-исследовательской части и диссертации в целом;
- 5) рекомендации по использованию обязательной и дополнительной литературы, других источников;
- 6) консультации по содержанию и оформлению диссертации;
- 7) анализ подготовленной диссертации, указания и рекомендации по устранению недостатков и неточностей;
- 8) своевременное информирование заведующего выпускающей кафедры в случае отклонения от графика подготовки диссертации, при возникновении проблем, способных поставить под вопрос завершение диссертации в установленный срок;
- 9) руководство научно-исследовательской практикой;
- 10) руководство научно-исследовательской работой магистранта (участие в конференциях, научных семинарах и т.п.)
- 11) вывод о возможности допуска магистерской диссертации к защите.

В случае необходимости научный руководитель при согласовании с заведующим выпускающей кафедры может пригласить консультанта (ов) по отдельным вопросам диссертации.

### **2.3.3. Рецензирование ВКР**

Выпускные квалификационные работы подлежат рецензированию.

В качестве рецензентов могут выступать преподаватели кафедр института, назначенные приказом директора из числа преподавателей УрТИСИ СибГУТИ (смежных кафедр) и внешне специалистов сторонних организаций, квалификация которых соответствует профилю магистерской диссертации.

Рецензия пишется в произвольной форме с учетом следующих положений:

- соответствие выполненной диссертации направлению, по которому Государственной экзаменационной комиссии предоставлено право проведения защиты диссертации;
- актуальность темы, теоретический уровень и практическая значимость;
- глубина и оригинальность решения поставленных вопросов; – оценка готовности такой работы к защите;
- степень соответствия диссертации требованиям к выпускным квалификационным работам магистратуры.

В завершении рецензии дается оценка работе по пятибалльной шкале.

По окончании рецензирования выпускающая кафедра организует и проводит предзащиту магистерских диссертаций. На предзащите должны быть созданы условия для выступления магистрантов с докладами.

По результатам предзащиты на заседании выпускающей кафедры рассматривается вопрос о допуске магистранта к защите в присутствии руководителя и магистранта. Кафедра представляет в деканат сведения о допуске магистрантов к защите магистерской диссертации, на основании которых оформляется приказ.

### **2.3.4. Отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР**

После завершения работы над магистерской диссертацией научный руководитель готовит отзыв, в котором оцениваются теоретические знания и практические навыки магистранта по

исследуемой научно-технической задаче, проявленные им в процессе написания магистерской диссертации, указывается степень самостоятельности при проведении исследования, оценивается личный вклад магистранта в обоснование выводов и предложений.

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

Содержание магистерской диссертации должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности магистранта и включать в себя:

- обоснование актуальности;
- определение объекта и предмета исследования, постановку цели и задач исследования, обзор научной литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий, методы исследования;
- теоретическую и практическую части, включающие получение новых результатов, научную новизну и теоретическое, прикладное или научно- методическое значение.

В магистерской диссертации должны быть представлены: анализ полученных результатов, выводы и рекомендации, библиографический список, приложения (при необходимости).

Примерный объем магистерской диссертации без приложений составляет 80-100 страниц. Объем графического и иллюстрационного материала согласовывается магистрантом с научным руководителем диссертации.

Структурными элементами выпускной квалификационной являются:

- титульный лист;
- техническое задание;
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента;
- содержание;
- введение;
- основная часть (пояснительная записка);
- заключение;
- библиография ;
- приложения (при наличии).

Оформление выпускной квалификационной работы производится в соответствии с литературой. Порядок выполнения и защиты выпускных квалификационных работ. Оформление автореферата выпускных квалификационных работ для студентов по направлениям подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленность – Сети, системы и устройства телекоммуникаций, / Кусайкин Д.В. Е.В., Гниломедов Е.И. – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2023. – 51 с. [Электронный ресурс]. URL: - <http://aup.uisi.ru/4010532/>.

### 2.4. Критерии оценивания компетенций на ВКР

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
УК-1.2 Способен разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации и владеть методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	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.	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
	<p>Основные проектные решения полностью соответствуют техническому заданию или результатами анализа проблемы, при защите четко и аргументированно обосновывает принятые в работе основные проектные решения.</p> <p>Материалы пояснительной записки и графической части логически систематизированы</p> <p>наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».</p>	
<b>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>		
<p>УК-2.2 Способен объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</p>	<p>В тексте пояснительной записки есть раздел (ы), где сформулированы цели и задачи выполнения работы, выявляется актуальность темы проведения исследований или разработки проекта, во время доклада, студент четко и аргументированно описывает цели и задачи работы, наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».</p>	<p>Пояснительная записка ВКР</p> <p>ответы на вопросы членов ГЭК,</p> <p>доклад при защите ВКР,</p> <p>отзыв научного руководителя,</p> <p>отзыв рецензента</p>
<b>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		
<p>УК-3.2 Способен разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта</p>	<p>Во время защиты студент пользуется планом доклада, четко и аргументированно строит предложения, сопровождает доклад наглядным презентационным материалом, пояснительная записка содержит аннотацию на русском и английском языках</p>	<p>доклад при защите ВКР.</p>
<b>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		
<p>УК-5.1 Способен понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества и владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>	<p>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, без затруднений отвечает на поставленные вопросы по теме работы.</p>	<p>Ответы на вопросы членов ГЭК,</p> <p>доклад при защите ВКР.</p>
<b>ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных</b>		

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.		
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки.	Пояснительная записка ВКР глубокий анализ по тематике исследования в области инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, отражающий современные достижения науки в области инфокоммуникаций, в тексте пояснительной записки есть ссылки на первоисточники, материал, описываемый под данными ссылками, переработан и представляет из себя собственные переработанные выкладки, наличие положительной оценки научного руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации	В работе есть разделы, с подробным описанием методики теоретического исследования или постановки эксперимента с их логическим обоснованием. Не испытывает затруднений при ответе на вопросы комиссии по экспериментальной части исследования. Наличие положительной оценки научного руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности с помощью современных компьютерных технологий		
ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих	При защите выпускной квалификационной работы демонстрирует уверенные знания вопросов по теме работы, пояснительная записка ВКР содержит глубокий анализ по тематике исследования в области инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, отражающий современные достижения науки в области инфокоммуникаций на основе как отечественного, так и зарубежного опыта, в тексте пояснительной записки есть ссылки на первоисточники, материал,	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
	описываемый под данными ссылками, переработан и представляет из себя собственные переработанные выкладки, наличие положительной оценки научного руководителя и рецензента «отлично».	
<b>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и научно-исследовательских задач</b>		
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач;	В пояснительной записке ВКР есть разделы с подробным описанием методики проведенных исследований, постановки и проведения эксперимента с применением программного обеспечения, цели и задачи, поставленные в работе, в полной мере отражают проведенные исследования, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы комиссии, наличие положительной оценки научного руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	В пояснительной записке содержится раздел с расчетами по тематике работы, с подробным пояснениями методики расчетов, выполненных с помощью специализированного программного обеспечения	Пояснительная записка ВКР отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
<b>ПК-2 Способен к выявлению, устранению и документированию ошибок в работе сетевых устройств</b>		
ПК-2.1 Пользуется нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий, выполняет документирование изменений в конфигурации сетевых устройств и программного обеспечения	Пояснительная записка графические материалы оформлены в соответствии с нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий без отклонений. Наличие положительной оценки научного руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
<b>ПК-3 Способен к сбору и анализу материалов для технического задания, оценки существующих технических решений</b>		
ПК-3.1 Осуществляет сбор и анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и	В пояснительной записке подробно рассмотрены вопросы анализа научно-технической литературы отечественных и зарубежных	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР,

Индикатор освоения компетенции	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
зарубежный опыт в области инфокоммуникационных технологий	источников по теме исследования, во время доклада приводит аргументированное обоснование с отсылками на первоисточники, актуальность проводимых исследований, проблематику вопросов по теме исследования, при ответе на вопросы комиссии демонстрирует уверенные знания теоретических вопросов наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
ПК-3.2 Знает достижения отечественной и зарубежной науки и техники в исследуемой области.	В пояснительной записке подробно рассмотрены вопросы анализа научно-технической литературы отечественных и зарубежных источников по теме исследования, во время доклада приводит аргументированное обоснование с отсылками на первоисточники, актуальность проводимых исследований, проблематику вопросов по теме исследования, наличие положительной оценки руководителя и рецензента «отлично».	Пояснительная записка ВКР ответы на вопросы членов ГЭК, доклад при защите ВКР, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента
<b>ПК-4 Способен определять методы и направления проведения научно-исследовательских работ</b>		
ПК-4.1 Знает методы теоретических и экспериментальных исследований.	Пояснительная записка содержит главы с описанием методов исследований, применяемых при проведении работы в теоретической и экспериментальной части, при докладе поясняет выбранные методы проведения исследований, результаты экспериментов, при этом уверенно и четко аргументируя полученные результаты, без затруднений отвечает на вопросы членов экзаменационной 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

## 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 выполненной работы, демонстрирует всесторонние знания по тематике выполненной работы, свободно ориентируется в представленном материале, свободно оперирует специализированными терминами, четко аргументирует поясняет 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 решения, принятые в работе, не может сформулировать ответ с использованием специализированных терминов, не может аргументировать всецело и полно пояснить 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.