

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра телекоммуникационных систем

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.Г. Зарипов

20 15 г.



**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации**

выпускников по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи

Профиль

Многоканальные телекоммуникационные системы

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат

Квалификация

бакалавр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и профилю Многоканальные телекоммуникационные системы.

Составители:

Заведующий кафедрой ТС А. Султанов А.Х. Султанов

доцент кафедры ТС Р.Р. Жданов Р.Р. Жданов

доцент кафедры ТС А.Е. Киселев А.Е. Киселев

доцент кафедры ТС А.З. Тлявлин А.З. Тлявлин

Программа одобрена на заседании кафедры телекоммуникационных систем

" 29 " 06 2015 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой А. Султанов А.Х. Султанов

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 11.00.00  
Электроника, радиотехника и системы связи

" 30 " 06 2015 г., протокол № 2

Председатель НМС А. Султанов А.Х. Султанов

Представитель работодателя:

к.т.н., заместитель технического директора  
по развитию ПАО «Башинформсвязь» Акульшин В.Н.

Начальник ООПБС А.Н. Шерышева



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	4
2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена	4
2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене	5
2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене	15
2.3 Порядок проведения экзамена	16
3 Требования к выпускной квалификационной работе	17
3.1 Вид выпускной квалификационной работы	18
3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию	18
3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ	20
3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы	21
3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы	23
3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)	24
4 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ	27
5 Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации	27

## 1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программам бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программы бакалавриата вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу бакалавриата (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по направлению подготовки, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом: 9 з.е. / 324 часа.

### **1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

## 2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-9	умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
ПК-13	способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты
ПК-14	умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам

## **2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене**

### **Дисциплина «Многоканальные телекоммуникационные системы»**

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Основные задачи техники многоканальной связи. Виды и классификация МСП. Перспективы развития МСП.
2. Уровни передачи.
3. Принципы построения ТКС с ЧРК.
4. Принципы построения ТКС с ВРК.
5. Развязывающие устройства, их характеристики.
6. Одиноканальная замкнутая система. Явление электрического эха.
7. Индивидуальный принцип построения ТКС с ЧРК.
8. Групповой принцип построения ТКС с ЧРК.
9. Схемы организации связи.
10. Иерархия МСП с ЧРК.
11. Способы формирования первичной группы.
12. Формирование вторичной, третичной и четверичной групп.
13. Построение аппаратуры сопряжения.
14. Структура оконечной станции АСП с ЧРК (на примере В-3-3).
15. Структура промежуточных станций АСП с ЧРК (на примере В-3-3).
16. Преобразователи частоты: назначение и требования к ним.
17. Электрические фильтры, классификация, основные требования к ним.
18. ГО СП с ЧРК: назначение и требования к ГО.
19. Принципы построения и структурные схемы ГО.
20. Синхронизация ГО. Методы синхронизации частот.
21. Усилители СП с ЧРК.
22. Искажения в СП с ЧРК: АЧИ и ФЧИ.
23. Классификация помех в АСП с ЧРК. Накопление помех в АСП.
24. Автоматическое регулирование усиления.
25. Транзит каналов ТЧ в АСП с ЧРК.
26. Транзит групповых трактов в АСП с ЧРК.
27. Первичные сигналы электросвязи.
28. Дискретизация сигналов во времени.
29. Равномерное квантование.
30. Неравномерное квантование.
31. Кодек с линейной шкалой квантования.
32. Способы организации кодирования с нелинейной шкалой.
33. Кодек с нелинейной шкалой квантования.
34. Оконечная станция первичной ЦСП с ИКМ. Функциональная схема.
35. Генераторное оборудование (ГО) ЦСП. Требования к ГО. Структура ГО.
36. Построение задающего генератора (ЗГ). Работа ЗГ в различных режимах.
37. Структура первичного цифрового потока.

38. Система синхронизации, её параметры. Требования к системам синхронизации.
39. Тактовая синхронизация. Схема ВТЧ.
40. Цикловая синхронизация. Сверхцикловая синхронизация.
41. Приёмник синхросигнала с последовательным поиском синхросигнала.
42. Приёмник синхросигнала с параллельным поиском.
43. Принципы объединения и разделения цифровых потоков, способы мультиплексирования.
44. Синхронное объединение и разделение цифровых потоков.
45. Асинхронное объединение и разделение цифровых потоков.
46. Плездохронная цифровая иерархия.
47. Синхронная цифровая иерархии.
48. Ввод потока E4 в STM-1.
49. Ввод потока E1 в STM-1.
50. Функциональная схема мультиплексора СЦИ.
51. Структура цифрового линейного тракта (ЦЛТ).
52. Особенности организации ЦЛТ при использовании электрических и оптических кабелей.
53. Требования к сигналу в линии.
54. Линейные коды ЦСП.
55. Код без возврата к нулю (NRZ). Код с возвратом к нулю (RZ).
56. Квазитроичные коды ЧПИ и КВП-3. Спектр квазитроичных сигналов.
57. Многоуровневые и специальные коды.
58. Искажения и помехи в цифровом ЛТ. Коррекция межсимвольных искажений.
59. Принцип регенерации сигнала. Регенераторы ЦСП, функциональная схема.
60. Совместная работа АСП и ЦСП. Транзит цифровых сигналов по аналоговым ЛТ. Транзит аналоговых сигналов по цифровым ЛТ.
61. Нормирование ошибок у каналах и трактах. Основные определения.
62. Нормирование фазовых флуктуаций.
63. Номинальные цепи цифровой сети.
64. Долговременные нормы на показатели ошибок.
65. Оперативные нормы на показатели ошибок.
66. Сетевые предельные нормы на фазовое дрожание.
67. Устройства телемеханики: назначение и требования.
68. Организация дистанционного питания НРП в ЦСП.
69. Общие принципы организации, методы и виды технического обслуживания.
70. Принципы построения МСП со спектральным уплотнением.
71. Параметры систем со спектральным уплотнением.
72. Синхронизация в СЦИ.
73. Защита синхронизации в СЦИ.
74. Модель управления сетью.
75. Архитектура TMN.

## Перечень типовых экзаменационных задач:

Задача 1. На выходе нелинейного кодера типа А-87,6/13 сформирована кодовая комбинация, имеющая структуру 00011011. Определить амплитуду отсчета на входе кодера, номер сегмента и номер шага квантования внутри сегмента, полагая, что напряжение ограничения кодера  $U_{огр}=2,048$  В.

Задача 2. На входе нелинейного кодера с характеристикой компандирования А-87,6/13 сформирована кодовая комбинация, имеющая структуру 01100111. Определить напряжение ограничения  $U_{огр}$ , номер сегмента и номер шага квантования внутри сегмента, полагая, что напряжение на входе кодера  $U_{анм}=1,1$  В.

Задача 3. Определить длину участка дистанционного питания  $L_{дп}$ , если известно, что напряжение на выходе блока дистанционного питания  $U_{дп}$  ЦСП типа ИКМ-1920 равно  $U_{дп} = 1748$  В, используется кабель типа КМ-4, а падение напряжения на одном НРП  $U_{НРП} = 10$  В.

Задача 4. Рассчитать интервалы времени, в течении которых в линейных трактах ЦСП ИКМ-15 и ИКМ-480 возникнут  $n_{ош} = 25$  ошибок, если  $P_{ош}=10^{-7}$ , а ошибки носят одиночный характер и равномерно распределены по времени. Сравнить полученные результаты.

## Дисциплина «Направляющие среды электросвязи»

### Перечень экзаменационных вопросов:

1. Расскажите об основных принципах построения сетей связи страны.
2. Расскажите о конструкции, материале токопроводящих жил кабелей связи.
3. Расскажите об изоляции токопроводящих жил кабелей связи.
4. Расскажите о типах скруток жил в группы.
5. расскажите о способах построения сердечника кабеля.
6. Расскажите об используемых в кабелях связи защитных оболочках.
7. Расскажите об используемых в кабелях связи защитных бронепокровах.
8. Расскажите о конструкции и принципе работы оптических волокон.
9. Запишите основные уравнения электродинамики, используемые при анализе направляющих систем связи.
10. Запишите граничные условия для электрического и магнитного полей.
11. Перечислите типы и классы электромагнитных волн, используемых в линиях связи.
12. Выведите уравнения электродинамики для волн типа Т.
13. Выведите уравнения длинной линии на основе электродинамики.
14. Проанализируйте свойства неоднородных линий.
15. Проанализируйте электрические процессы в коаксиальных цепях.

16. Проанализируйте электромагнитное поле коаксиальной цепи без учета потерь.
17. Опишите процесс передачи энергии по симметричной паре.
18. Дайте определение электрическим и магнитным связям.
19. Дайте понятие влияния на ближний и дальний концы в электрически коротких цепях.
20. Дайте понятие вторичным параметрам влияния.
21. Перечислите меры защиты кабельных цепей от взаимных влияний. Расскажите о скрещивании цепей.
22. Перечислите меры защиты кабельных цепей от взаимных влияний. Расскажите о скрутке кабельных цепей.
23. Перечислите меры защиты кабельных цепей от взаимных влияний. Расскажите о симметрировании кабелей связи.
24. Перечислите меры защиты кабельных цепей от взаимных влияний. Расскажите об экранировании кабелей связи.
25. Перечислите источники внешних электромагнитных влияний. Расскажите о влиянии атмосферного электричества.
26. Перечислите источники внешних электромагнитных влияний. Расскажите о влиянии высоковольтных линий.
27. Перечислите основные меры защиты сооружений связи от внешних влияний.
28. Нарисуйте схему измерения сопротивления шлейфа жил, объясните принцип ее функционирования.
29. Нарисуйте схему измерения сопротивления отдельных жил методом заземленного шлейфа, объясните принцип ее функционирования.
30. Нарисуйте схему измерения омической асимметрии цепи, объясните принцип ее функционирования.

#### Перечень типовых экзаменационных задач:

Задача 1. Определить активное сопротивление коаксиальной пары в кабеле МКТ-4. На кабеле работает система передачи К-300. Расчеты проводить на нижней частоте передаваемых сигналов.

Задача 2. Определить активное сопротивление коаксиального кабеля ВКПАШп-1. На кабеле работает система передачи К-120. Расчеты проводить на нижней частоте передаваемых сигналов.

Задача 3. Определить активное сопротивление коаксиальной пары 2,6/9,5 коаксиального кабеля КМ-8/6. На кабеле работает система передачи ИКМ-1920. Расчеты проводить на полутактовой частоте.

Задача 4. При эксплуатации магистрали, использующей кабель МКТ-4, была изменена схема дистанционного питания, в результате чего напряжение постоянного тока было подключено к внутреннему и внешнему проводнику одной коаксиальной пары. Найти сопротивление новой цепи дистанционного питания.

Задача 5. При эксплуатации магистрали, использующей кабель КМ-4, была изменена схема дистанционного питания, в результате чего напряжение постоянного тока было подключено к внутреннему и внешнему проводнику одной коаксиальной пары. Найти сопротивление новой цепи дистанционного питания.

Задача 6. Определить индуктивность коаксиальной пары в кабеле ВКПАШп-1. На кабеле работает система передачи К-120. Расчеты проводить на нижней частоте передаваемых сигналов.

Задача 7. Определить индуктивность коаксиальной пары в кабеле МКТ-4. На кабеле работает система передачи К-300. Расчеты проводить на нижней частоте передаваемых сигналов.

Задача 8. Определить индуктивность коаксиальной пары 2,6/9,5 коаксиального кабеля КМ-8/6. На кабеле работает система передачи ИКМ-1920. Расчеты проводить на полутактовой частоте.

Задача 9. При изготовлении коаксиальной пары для кабеля КМ-4 был сбой в набивке изоляционных шайб. В результате этого расстояние между шайбами стало равным 35 мм. Определить, на сколько изменилась емкость коаксиальной пары.

Задача 10. При изготовлении коаксиальной пары для кабеля КМ-4 были использованы изоляционные шайбы нестандартного материала с  $\epsilon=3,1$ . Определить, на сколько изменилась емкость коаксиальной пары.

Задача 11. Определить, на сколько отличаются проводимости изоляции коаксиальных пар в комбинированном кабеле КМ-8/6, если по коаксиальной паре 2,6/9,5 мм работает система передачи К-1920, а по паре 1,2/4,6 мм система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 12. Определить, на сколько отличаются проводимости изоляции коаксиальных пар в комбинированном кабеле КМ-8/6, если по коаксиальной паре 2,6/9,5 мм работает система передачи ИКМ-1920, а по паре 1,2/4,6 мм система передачи ИКМ-480. Расчеты проводить на полутактовой частоте.

Задача 13. Определить волновое сопротивление коаксиальной пары 2,6/9,5 мм коаксиального кабеля КМ-8/6, если по коаксиальной паре работает система передачи К-3600. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 14. Определить волновое сопротивление коаксиальной пары 1,2/4,6 мм коаксиального кабеля КМ-8/6, если по коаксиальной паре работает система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 15. Определить волновое сопротивление коаксиальной пары кабеля МКТ-4, если по коаксиальной паре работает система передачи ИКМ-480. Расчеты проводить на полутактовой частоте.

Задача 16. Определить волновое сопротивление коаксиальной пары кабеля ВКПАШп, если по коаксиальной паре работает система передачи К-120. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 17. Определить коэффициент затухания коаксиальной пары кабеля МКТ-4, если по коаксиальной паре работает система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 18. Определить коэффициент затухания коаксиальной пары кабеля ВКПАШп, если по коаксиальной паре работает система передачи К-120. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 19. Определить коэффициент фазы коаксиальной пары 2,6/9,5 мм коаксиального кабеля КМ-8/6, если по коаксиальной паре работает система передачи ИКМ-1920. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 20. Определить коэффициент фазы коаксиальной пары 1,2/4,6 мм коаксиального кабеля КМ-8/6, если по коаксиальной паре работает система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 21. Определить, насколько быстрее движется высокочастотная составляющая сигнала от низкочастотной составляющей по коаксиальной паре в кабеле КМ-4, если кабель работает с системой передачи К-1920.

Задача 22. Определить, насколько быстрее движется высокочастотная составляющая сигнала от низкочастотной составляющей по коаксиальной паре в кабеле ВКПАШп-1, если кабель работает с системой передачи К-120.

Задача 23. Определить, насколько быстрее движется высокочастотная составляющая сигнала от низкочастотной составляющей по коаксиальной паре в кабеле МКТ-4, если кабель работает с системой передачи К-300.

Задача 24. Определить количество мод, распространяющихся в оптическом волокне оптического кабеля типа ОКК-50-01-4, при  $n_2=1,490$ ,  $\Delta=0,01$ .

Задача 25. Определить нормированную частоту в оптическом волокне оптического кабеля типа ОКК-50-01 при  $n_1=1,510$ ,  $\Delta=0,01$ .

Задача 26. Определить нормированную частоту в оптическом волокне оптического кабеля типа ОКК-10-01 при  $n_1=1,510$ ,  $\Delta=0,01$ .

Задача 27. Определить величину числовой апертуры в оптическом волокне оптического кабеля типа ОКК-50-01 при  $n_1=1,505$ ,  $\Delta=0,01$ .

Задача 28. Определить величину числовой апертуры в оптическом волокне оптического кабеля типа ОМЗКГ-10-01 при  $n_1=1,510$ ,  $\Delta=0,01$ .

Задача 29. Определить критическую длину волны в оптических волокнах оптического кабеля типа ОКЛ-01, если передается волна типа  $E_{01}$  (параметр  $P_{mn}=2,405$ ). Значения параметров оптического волокна –  $n_1=1,504$ ,  $\Delta=0,01$ .

Задача 30. Определить критическую длину волны в оптических волокнах оптического кабеля типа ОКЛ-01, если передается волна типа  $HE_{21}$  (параметр  $P_{mn}=2,445$ ). Значения параметров оптического волокна –  $n_1=1,504$ ,  $\Delta=0,01$ .

### **Дисциплина «Спутниковые и наземные системы радиосвязи»**

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Нарисуйте и поясните обобщенную структурную схему системы радиосвязи.
2. Нарисуйте и поясните структурную схему системы передачи дискретных сообщений.
3. Приведите классификацию систем радиосвязи.
4. Нарисуйте и поясните структурную схему РРЛ.
5. Дайте определения, назовите преимущества и недостатки постанционной и поучастковой систем резервирования.
6. Нарисуйте и поясните структурную схему УРС многоствольной РРЛ с поучастковым резервированием.
7. Дайте определения ствола, ТФ, ТВ, ЦФ, АЦФ стволов.
8. Дайте определение линейного спектра, линейного тракта, нарисуйте линейные спектры ТФ, ТВ, АЦФ стволов.
9. Дайте определение плана распределения частот и приведите план распределения частот АРРЛ с ЧМ, работающей в диапазоне 6 ГГц.
10. Объясните понятия распространения радиоволн в условиях свободного пространства и в реальных условиях, понятие множителя ослабления поля свободного пространства  $V$  (приведите формулы для расчета мощности сигнала на входе приемника в условиях свободного пространства и в реальных условиях).
11. Объясните понятие профиля трассы, нарисуйте пример профиля трассы, дайте определение просвета.
12. Приведите классификацию трасс РРЛ (дайте необходимые определения).
13. Дайте определения рефракции радиоволн, эквивалентного радиуса Земли. Перечислите виды рефракции и дайте определения.
14. Объясните влияние рефракции на параметры трассы, дайте понятие эффективного вертикального градиента диэлектрической проницаемости воздуха.
15. Нарисуйте и поясните структурную схему приемопередающей аппаратуры с общим гетеродином.

16. Нарисуйте и поясните структурную схему приемопередающей аппаратуры с разделенными гетеродинами.
17. Нарисуйте и поясните структурную схему частотного модулятора.
18. Нарисуйте и поясните структурную схему частотного демодулятора.
19. Дайте понятия двухпозиционных методов манипуляции (2ФМ, 2ОФМ, 2ЧМ).
20. Нарисуйте и поясните структурные схемы модулятора 4ОФМ, делителя потока, поясните формирование сигнала 4ОФМ.
21. Дайте понятия комбинированных методов манипуляции (4ФМ-С, 4ЧФМ, КАМ).
22. Дайте определения коэффициента сильно пораженных секунд, неготовности аппаратуры.
23. Приведите нормы на шумы в канале ТЧ магистральной аналоговой РРЛ, нормы на отношение сигнала изображения к напряжению помех в телевизионном канале магистральной аналоговой РРЛ, нормы МСЭ на показатель неготовности (ПНГ) ЦРРЛ, образующей часть сети ISDN.
24. Нарисуйте и поясните функциональную схему фильтрового демодулятора ИКМ-ЧМ, определите вероятность ошибок при приеме по огибающей сигналов ИКМ-ЧМ.
25. Нарисуйте и поясните функциональную схему демодулятора ИКМ-ФМ, определите вероятность ошибок при приеме сигналов ИКМ-ФМ.
26. Нарисуйте и поясните функциональную схему когерентного демодулятора ИКМ-ОФМ, определите вероятность ошибок при когерентном приеме сигналов ИКМ-ОФМ.
27. Нарисуйте и поясните функциональную схему демодулятора ИКМ-4ФМ, определите вероятность ошибок при приеме сигналов ИКМ-4ФМ.
28. Нарисуйте и поясните функциональную схему фильтрового демодулятора ИКМ-4ЧМ, определите вероятность ошибок при приеме сигналов ИКМ-4ЧМ.
29. Нарисуйте и поясните структурную схему ЦФ ствола.
30. Дайте понятие энергетического запаса на неидеальности аппаратуры, приведите необходимые формулы.
31. Рекомендации МСЭ на качественные показатели каналов аналоговых РРЛ. Показатели качества цифровых РРЛ по ошибкам. Параметры и нормы на устойчивость и готовность.
32. Приведите классификацию спутниковых систем связи (ССС).
33. Нарисуйте и поясните обобщенную структурную схему СССР.
34. Нарисуйте и поясните упрощенные структурные схемы многоствольной приемопередающей ЗС для дуплексной связи и бортового ретранслятора КС.
35. Перечислите виды орбит спутниковых систем связи (ССС), дайте их определения.
36. Дайте понятия зон видимости, покрытия, обслуживания, многолучевой антенны.
37. Объясните влияние эффекта Доплера на передачу сигналов в СССР.
38. Дайте понятия запаздывания сигнала, эхо-сигналов, поясните их влияние в СССР.

39. Объясните принцип построения спутниковых систем с многостанционным доступом (МД) на основе частотного и временного разделения сигналов.
40. Приведите требования к техническим характеристикам станций VSAT. Нарисуйте и поясните схемы топологий VSAT-сетей.
41. Перечислите и поясните типовой состав оборудования абонентской станции VSAT (нарисуйте схему).
42. Нарисуйте и поясните структурную схему системы персональной спутниковой связи.
43. Назначение и основные преимущества спутниковых радионавигационных систем. Системы ГЛОНАСС и NAVSTAR.
44. Для ССС дайте определения ЭИИМ, добротности приемной системы, эквивалентной шумовой температуры, суммарной эквивалентной мощности шумов, приведите необходимые формулы.
45. Принципы организации систем подвижной радиосвязи (СПРС): топологии, способы использования каналов связи, различие сотовых и транкинговых СПРС, схема структуры сотовой СПРС.

Перечень типовых экзаменационных задач:

Задача №1. Рассчитать множитель ослабления  $V$ , дБ, на открытой трассе с одной точкой отражения при следующих исходных данных:

- диапазон частот: 3,4...3,9 ГГц;
- длина пролета  $R_0 = 41$  км;
- расстояние между точками передачи и отражения  $R = 12,3$  км;
- просвет  $H = 28$  м;
- эффективный вертикальный градиент диэлектрической проницаемости воздуха  $g_{эф} = -8 \cdot 10^{-8} \text{ м}^{-1}$ ;
- модуль коэффициента отражения от земной поверхности  $\Phi = 0,8$ .

Задача №2. Определить полосу пропускания ТФ-ствола АРРЛ ПП<sup>ТФ</sup> при следующих исходных данных:

- верхняя частота линейного спектра  $F_v = 5932$  кГц;
- число каналов ТЧ  $N = 1320$ ;
- эффективная девиация частоты на канал  $\Delta f_k = 140$  кГц.

Задача №3. Рассчитать высоту просвета при нулевой рефракции  $H(0)$  на трассе без зеркального отражения от Земли при следующих исходных данных:

- диапазон частот: 1,7...2,1 ГГц;
- длина пролета  $R_0 = 35$  км;
- расстояние между точкой передачи и наивысшей точкой пролета  $R = 21$  км;
- средняя ошибка топографической карты  $d = 9$  м;
- вертикальный градиент диэлектрической проницаемости воздуха  $\bar{g} = -9 \cdot 10^{-8} \text{ м}^{-1}$ ;
- стандартное отклонение вертикального градиента диэлектрической проницаемости воздуха  $\sigma = 7 \cdot 10^{-8} \text{ м}^{-1}$ .

Задача №4. Рассчитать минимально допустимый множитель ослабления ТФ ствола АРПЛ  $V_{\min 0,1}^{ТФ}$ , дБ при следующих исходных данных:

- аппаратура АРПЛ: КУРС-2М;
- антенна: АДЭ-3,5;
- длина пролета  $R_0 = 35$  км;
- суммарные потери в АВТ для левой антенны  $b_{\Sigma л} = 3,7$  дБ;
- суммарные потери в АВТ для правой антенны  $b_{\Sigma п} = 3,61$  дБ.

Задача №5. Рассчитать минимально допустимый множитель ослабления ТВ ствола АРПЛ  $V_{\min 0,1}^{ТВ}$ , дБ при следующих исходных данных:

- аппаратура АРПЛ: КУРС-2М;
- антенна: АДЭ-3,5;
- длина пролета  $R_0 = 35$  км;
- суммарные потери в АВТ для левой антенны  $b_{\Sigma л} = 3,7$  дБ;
- суммарные потери в АВТ для правой антенны  $b_{\Sigma п} = 3,61$  дБ.

Задача №6. Рассчитать запас на замирания ЦРПЛ  $M$ , дБ при следующих исходных данных:

- аппаратура ЦРПЛ: Радиус-15;
- диаметр параболической антенны  $D = 0,9$  м;
- коэффициент использования поверхности антенны  $k_{исп} = 0,6$ ;
- длина пролета  $R_0 = 14$  км;
- суммарные потери в АВТ для левой антенны  $b_{\Sigma л} = 0,5$  дБ;
- суммарные потери в АВТ для правой антенны  $b_{\Sigma п} = 0,5$  дБ;
- потери в газах атмосферы  $L_{г} = 0,34$  дБ;
- дополнительные потери  $L_{доп} = 2$  дБ.

Задача №7. Рассчитать значения мощности сигнала в точках диаграммы уровней сигнала на пролете АРПЛ для  $V(80\%)$  при следующих исходных данных:

- аппаратура АРПЛ: КУРС-2М;
- антенна: АДЭ-3,5;
- длина пролета  $R_0 = 35$  км;
- суммарные потери в АВТ для левой антенны  $b_{\Sigma л} = 3,7$  дБ;
- суммарные потери в АВТ для правой антенны  $b_{\Sigma п} = 3,61$  дБ.

Задача №8. Рассчитать значения мощности сигнала в точках диаграммы уровней сигнала на пролете ЦРПЛ при следующих исходных данных:

- аппаратура ЦРПЛ: Радиус-15;
- диаметр параболической антенны  $D = 0,9$  м;
- коэффициент использования поверхности антенны  $k_{исп} = 0,6$ ;
- длина пролета  $R_0 = 14$  км;
- суммарные потери в АВТ для левой антенны  $b_{\Sigma л} = 0,5$  дБ;
- суммарные потери в АВТ для правой антенны  $b_{\Sigma п} = 0,5$  дБ;
- потери в газах атмосферы  $L_{г} = 0,34$  дБ;
- дополнительные потери  $L_{доп} = 2$  дБ;

- запас на замирания ЦРРЛ  $M = 49,2$  дБ.

Задача №9. Рассчитать мощность тепловых шумов  $P_{ш.т.к}$  в верхнем и заданном величиной  $F_k/F_b$  каналах ТЧ (в пВт) аналоговой РРЛ с ЧРК-ЧМ при следующих исходных данных:

- отношение средней частоты канала в групповом спектре к верхней частоте линейного спектра многоканального ТФ сигнала  $F_k/F_b = 0,5$ ;
- мощность сигнала на входе приемника  $P_{прм} = 16 \cdot 10^{-8}$  Вт;
- коэффициент шума приемника (в единицах)  $n_{ш} = 7$ ;
- эффективное значение девиации частоты  $\Delta f_k = 140$  кГц;
- верхняя частота линейного спектра многоканального ТФ сигнала  $F_b = 5932$  кГц.

Задача №10. Определить мощность шумов на входе приемника (в Вт) и отношение сигнал-шум (в дБ) при следующих исходных данных:

- полоса пропускания приемника  $\Pi_{ш} = 20$  МГц;
- мощность передатчика  $P_{прд} = 1,5$  Вт;
- коэффициент шума приемника (в дБ)  $n_{ш0} = 10$  дБ;
- суммарные потери на пролете РРЛ  $a_{сум} = 65$  дБ.

## 2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Индивидуальные квалификационные задания, выдаваемые каждому студенту, содержат шесть заданий, из которых три теоретических вопроса и три задачи.

За каждое задание выставляется отдельная оценка по трехбалльной шкале: «полный ответ (решение)», «неполный ответ (решение)», «нет ответа (решения)».

Итоговая оценка выставляется экзаменационной комиссией на основе приведенных ниже правил, учитывающих ответы на все вопросы индивидуального квалификационного задания.

**«Отлично»** – минимум пять заданий билета (из шести) имеют полные ответы (решения) и одно задание имеет неполный ответ (решение). Содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

**«Хорошо»** – варианты:

- минимум пять заданий билета имеют полные ответы (решения).
- минимум четыре задания билета имеют полные ответы (решения) и два задания имеют неполные ответы (решения).

Содержание ответов свидетельствует об достаточных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

**«Удовлетворительно»** – варианты:

- минимум три задания билета имеют полные ответы (решения) и одно задание имеет неполный ответ (решение);
- минимум два задания билета имеют полные ответы (решения) и четыре задания имеют неполные ответы (решения).

Содержание ответов свидетельствует об удовлетворительном уровне знаний выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

**«Неудовлетворительно»** – варианты:

- три и более заданий билета не имеют ответа (решения);
- более четырех заданий билета имеют неполные ответы (решения).

Содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника и о его неумении решать профессиональные задачи.

## **2.3 Порядок проведения экзамена**

Учебным планом подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи итоговый государственный экзамен предусмотрен в 8 семестре.

Сдача итогового государственного экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, назначенной ректором университета. В состав комиссии входят ведущие преподаватели дисциплин вариативной части ОПОП, а также работники организаций, деятельность которых соответствует профилю реализуемой программы бакалавриата.

Индивидуальные квалификационные задания, выдаваемые каждому студенту, содержат шесть заданий, из которых по одному теоретическому вопросу и по одной задаче по каждой из трех дисциплин. На выполнение контрольного задания отводится 4 академических часа.

На экзамене студентам разрешается пользоваться справочной литературой, рекомендованной кафедрой, и техническими средствами для расчета.

### **2.3.1 Список литературы, рекомендуемой для подготовки к государственному экзамену**

#### **Дисциплина «Многоканальные телекоммуникационные системы»**

1. Гордиенко. В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. — М.: Горячая линия-Телеком, 2007.— 416 с.

2. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие / Е. Б. Алексеев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого.— М.: Горячая линия-Телеком, 2008.— 391 с.

3. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник / В. В. Крухмалев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалева.— 2-е изд., испр. — М.: Горячая линия-Телеком, 2008.— 422 с.

4. Курицын, С. А. Телекоммуникационные технологии и системы: учебное пособие для вузов / С. А. Курицын.— М. : Академия, 2008.— 299 с.

5. Гордиенко В.Н. Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи. М. : Радио и связь, 2010.— 108 с.

### Дисциплина «Направляющие среды электросвязи»

1. Андреев В.А., Портнов Э.Л., Кочановский Л.Н. Направляющие системы электросвязи: в 2 т. Т1. Теория передачи и влияния: Учебник для вузов. - М.: Радио и связь, 2009.
2. Попов В.Б., Портнов Э.Л., Кочановский Л.Н., Андреев В.А., Бурдин А.В. Направляющие системы электросвязи: в 2 т. Т2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация: Учебник для вузов. - М.: Радио и связь, 2010.
3. Портнов Э.Л., Ксенофонтов С.Н. Направляющие системы электросвязи. Сборник задач: Учебное пособие для вузов.- М.: Радио и связь, 2009.
4. Тлявлин А.З., Исламова Н.Х. Лабораторный практикум по дисциплине «Направляющие системы электросвязи». Уфа: УГАТУ, 2010.

### Дисциплина «Спутниковые и наземные системы радиосвязи»

1. Радиотехнические основы проектирования межспутниковых инфокоммуникаций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 "Телекоммуникации" / А.Х. Султанов, В.Х. Багманов; ГОУ ВПО УГАТУ. - Уфа: УГАТУ, 2008. - 138 с.
2. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 210700-"Инфокоммуникационные технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр". 2-е изд., испр. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2013.
3. Телекоммуникационные системы и сети. В 3-х т.: учебное пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантопуло и др. Т.2: Радиосвязь, радиовещание, телевидение. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
4. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и М.С. Тверецкого. – М.: Горячая линия-Телеком, 2008.
5. Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов / В.А. Васин и др. – М. : Горячая линия-Телеком, 2005.
6. М.А. Быховский. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу (Развитие спутниковых телекоммуникационных систем): Учебное пособие. - М.: Горячая линия-Телеком, 2014.

### 3 Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-7	готовность к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта

ПК-8	умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов
ПК-9	умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
ПК-10	способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами
ПК-12	готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-13	способность осуществлять подготовку типовых технических проектов
ПК-14	умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам
ПК-15	умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию
ПК-16	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-27	способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов

### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

### 3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и представляет собой текстовый документ определенной структуры с приложением соответствующего графического материала, выполненного с соблюдением ГОСТов и ЕСКД.

Выполнение ВКР ставит основной целью систематизацию, закрепление и расширение полученных в процессе обучения теоретических и практических знаний.

ВКР должна иметь следующую общую структуру построения.

Введение.

Теоретическая часть (содержит обзор технической литературы, формулировку проблемы и методов её решения).

Расчётно-проектная часть (может содержать: разработку/выбор и обоснование проектных решений; разработку структурной, функциональной и (или) принципиальной схем телекоммуникационной системы или ее узла, блока; расчёты, моделирование, оптимизацию проектных решений; разработку технических решений, алгоритмов, программных продуктов).

Экспериментальная часть (рассматриваются вопросы организации, проведения и обработки результатов эксперимента: реализация программной

настройки (программирование) сетевых элементов; разработка и описание этапов процесса технической эксплуатации (организация и проведение измерений на сети, обработка результатов измерений и т.д.).

Заключение.

Список литературы.

Приложения.

Если раздел «Экспериментальная часть» отсутствует, то рекомендуется трудоёмкость и объём пояснительной записки, отведённые на его выполнение, отнести к разделу «Расчётно-проектная часть».

Заголовки «Теоретическая часть», «Расчётно-проектная часть», «Экспериментальная часть» в ПЗ не пишутся. Заголовки определяются содержанием разделов.

Во введении обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, указывается избранный метод (или методы) решения поставленных задач. Освещение актуальности должно быть немногословным.

В главах основной части ВКР должны содержаться исходные условия проектирования, необходимые обоснования, пояснения и описания принятых решений, расчеты. Все материалы, не являющиеся насущно важными для понимания решения поставленных задач, выносятся в приложения.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме ВКР и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, изложение и оформление которого должны соответствовать нормативным требованиям, предъявляемым к текстовым документам.

В заключении излагаются выводы и предложения по выполненной выпускной квалификационной работе и отмечается соответствие технических характеристик разработанной системы (устройства) заданным.

При написании пояснительной записки все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны сопровождаться ссылками на источник.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляется в форме пояснительной записки (ПЗ) и графических материалов, отражающих решение задач, устанавливаемых заданием на ВКР. Текст пояснительной записки должен быть лаконичным и содержать ответы на все поставленные вопросы. Объём пояснительной записки 60–90 страниц без учёта объёма приложений. В конце записки располагаются листы спецификации к чертежам и приложения. Рукопись ВКР выполняется с использованием печатающих устройств ПЭВМ с соблюдением требований соответствующих ГОСТ, Стандартов предприятия (УГАТУ), ЕСКД. Выполненные и полностью оформленные листы пояснительной записки переплетаются в твердой обложке.

Каждая ВКР должна сопровождаться следующими документами:

- титульный лист установленного образца, подписанный студентом, консультантом (руководителем работы), рецензентом и заведующим кафедрой;
- лист задания установленного образца, подписанный студентом, консультантом (руководителем работы) и заведующим кафедрой;

- календарный план, отражающий основные этапы выполнения ВКР, плановые и фактические сроки их выполнения;
- аннотация, которая должна кратко и полно отражать содержание и объём ВКР;
- отзыв руководителя с краткой оценкой выполненной работы, оригинальности разработок, расчетов и возможностей практического использования материалов;
- рецензия на ВКР, подготовленная внешним, по отношению к кафедре, рецензентом;
- справка установленной формы о проведении студентом патентного исследования;
- копии графического материала, выполненные на листах формата А4 или А3.

Кроме того, студентами сдается и электронная копия ВКР, записанная на оптический диск (CD или DVD). При этом на носитель также записывается и графический материал, который выполняется в виде файлов типа PDF формата А1. Рекомендуется представлять не менее 4 листов графических материалов, содержание которых позволяет получить достаточно полное представление о полученных результатах. Состав и последовательность графических материалов должны соответствовать логике доклада на защите ВКР.

Содержание ВКР определяется ее направлением (тематикой). Тематика бакалаврских работ должна охватывать инфокоммуникационные технологии и системы связи, преимущественно многоканальные телекоммуникационные системы.

### **3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

#### **3.3.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ:**

- разработка проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи;
- проектирование и модернизация отдельных устройств и блоков систем связи;
- расчёт систем и устройств радиосвязи, включая системы спутниковой и радиорелейной связи;
- разработка проектов направляющих систем электросвязи для различных участков телекоммуникационных сетей;
- проектирование специальных технических и программно-математических средств защиты информации в телекоммуникационных системах;
- проектирование магистральной (внутризоновой, местной, ...) линии связи с использованием коаксиального (симметричного, высокочастотного, низкочастотного, ...) кабеля между пунктами А и В (указываются конкретные населенные пункты Российской Федерации);

- проектирование магистральной (внутризоновой, местной ...) линии связи с использованием оптического (одномодового, многомодового, ...) кабеля между пунктами А и В;
- проектирование сегмента сети связи с использованием оборудования синхронной цифровой иерархии ( ЦСП, ВОСП, ...);
- цифровая радиорелейная линия между пунктами А и В;
- спутниковая система передачи с многостанционным доступом;
- проектирование линии связи между пунктами А и В с использованием оптического (коаксиального, симметричного,...) кабеля;
- разработка линейного кодера (кодека, устройства синхронизации, согласующего устройства, ... ) для цифровой системы передачи;
- разработка эхоподавляющего устройства (эхозаградителя, эхокомпенсатора, ...) для цифровых каналов;
- разработка устройства для передачи данных;
- вторичный источник питания для ЦСП (ВОСП, АСП, ...);
- блок дистанционного питания для ЦСП (ВОСП, АСП, ...);
- устройство для измерения параметров каналов (коэффициента ошибок, фазовых дрожаний, формы импульсов, ...) цифровых систем передачи;
- автоматизированная система контроля для ЦСП (ВОСП, РРЛ, ...);
- устройство для поверки измерительных приборов (генераторов, осциллографов, частотомеров, вольтметров, ...).

### **3.3.2 Порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

Тема ВКР предлагается студенту руководителем ВКР и утверждается выпускающей кафедрой и Советом факультета в установленные сроки.

Тематика ВКР должна быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники в области телекоммуникационных систем и сетей или смежных с ними отраслей науки и техники. Ответственность за научно-технический уровень темы и ее актуальность несут заведующий выпускающей кафедрой и руководитель ВКР. При подборе тем учитываются следующие основные факторы: учебный характер ВКР; реальные потребности предприятия, где проводится практика, и научные интересы выпускающей кафедры; соответствие проекта квалификационной характеристике выпускника; развитие творческих способностей выпускника.

### **3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы**

К выполнению ВКР допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план.

Подготовка ВКР, как правило, проводится на выпускающей кафедре университета. Подготовка ВКР также может проводиться на родственных кафедрах университета, других вузов или на предприятиях - операторах связи, а также в опытно-конструкторских организациях, промышленных предприятиях и научно-исследовательских учреждениях, работающие в области инфокоммуникационных технологий.

На время подготовки ВКР назначается руководитель ВКР. Руководителями ВКР могут преподаватели выпускающей кафедры, родственных кафедр вуза, других вузов, руководители, начальники подразделений, инженеры предприятий - операторов связи, промышленных предприятий или научные сотрудники научных и научно-производственных учреждений.

Руководитель ВКР обязан:

- определить тему ВКР и представить на утверждение заведующему кафедрой;
- выдать задание на ВКР;
- оказывать студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период подготовки ВКР;
- рекомендовать студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые ВКР и другие источники;
- проводить предусмотренные расписанием консультации;
- проверять выполнение работы (по частям или в целом) студентом, заполнять график хода выполнения ВКР;
- написать и представить на кафедру отзыв о работе студента в период выполнения ВКР;
- активно участвовать в организации и проведении предварительного просмотра и защиты студентами ВКР.

Руководитель ВКР имеет право:

- представить докладную записку на имя заведующего кафедрой о недостатках работы студента над ВКР или нарушении трудовой дисциплины;
- ходатайствовать перед выпускающей кафедрой о поощрении студента.

Задание на ВКР выдается кафедрой с учетом конкретной работы, выполняемой студентом во время производственной практики.

Задание на подготовку ВКР должно содержать тему ВКР и дополнительные условия, которые являются исходными данными выполнения работы. Задание на ВКР разрабатывается руководителем ВКР, а затем утверждается заведующим кафедрой с указанием даты подписания до начала подготовки ВКР в соответствии с учебным планом. Студент принимает задание к исполнению, расписывается в нем и проставляет соответствующую дату.

Студент совместно с руководителем ВКР до начала выполнения ВКР составляет календарный план работы над ВКР, где предусматривается очередность, сроки и трудоемкость видов работ. Текущая работа студента над ВКР направляется и контролируется руководителем ВКР.

Выполнение ВКР производится в во время, выделенное учебным планом на государственную итоговую аттестацию.

После получения всех необходимых подписей готовая пояснительная записка и сопровождающие документы, перечисленные в п. 3.2, сдаются секретарю ГЭК за 1-2 дня до установленного срока защиты.

Титульный лист подписывается в следующем порядке: студент; руководитель ВКР; рецензент; заведующий кафедрой, на которой выполнялась ВКР.

Студент полностью отвечает за разработку и все разделы выпускной квалификационной работы. Подпись руководителя удостоверяет лишь то, что

работа соответствует заданию в достаточном объеме, принятые в ней решения принципиально правильные и самостоятельные.

В отзыве руководителя дается общая характеристика работы, отмечается степень проработки основных разделов работы, дается оценка труда студента, его самостоятельности и квалификации. Отзыв подписывается руководителем с указанием должности, ученых степеней и званий.

В рецензии отмечается актуальность темы ВКР, уровень проработки разделов работы, практическая ценность, достоинства и недостатки. В конце рецензии дается оценка работы в целом. Рецензия подписывается рецензентом с указанием должности, ученых степеней и званий. К рецензированию ВКР привлекаются сотрудники научных организаций, специалисты из телекоммуникационных компаний, занимающихся проектированием средств связи, а также работники предприятий - операторов связи, промышленных предприятий, работающих в сфере инфокоммуникаций. Не допускается рецензирование диссертаций сотрудниками кафедры, по которой выполняется выпускная работа.

К защите студент подготавливает презентацию, состоящую из 10-15 слайдов. Содержание презентации должно включать в себя обоснование актуальности ВКР и/или новизны предлагаемых решений, а также графические материалы, входящие в приложения к пояснительной записке. Рекомендуются включать в презентацию варианты тех или иных решений рассматриваемой проблемы для обоснования своего выбора проектного решения. Презентация демонстрируется в процессе защиты ВКР на видеопроекторе, а также предоставляется членам ГЭК в бумажном виде (по одному экземпляру каждому члену ГЭК).

### **3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Для защиты ВКР в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников УГАТУ создается государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), причем утверждение председателя и членов ГЭК происходит не позднее, чем за месяц до начала работы комиссии. При необходимости может быть сформировано несколько ГЭК. Для работы в комиссии приглашаются профессора или доценты выпускающей кафедры, других кафедр университета, научные сотрудники научных и научно-производственных учреждений, действующие руководители и ведущие работники телекоммуникационных компаний.

Защита ВКР происходит в установленном порядке на открытых заседаниях ГЭК с оформлением соответствующих протоколов.

При выставлении итоговой оценки по защите выпускной квалификационной работы и определении ее соответствия требованиям ФГОС ВО в процессе ее обсуждения на закрытом заседании ГЭК учитываются:

- качество доклада и ответов на поставленные вопросы и замечания рецензента и руководителя;
- качество представленной ВКР, включая актуальность темы, степень проработки материала, оригинальность и новизну результатов, качество оформления и т.п.;
- мнения рецензента и руководителя, изложенные в отзывах на работу;

- академическая успеваемость в процессе освоения образовательной программы;
- наличие патентной проработки;
- другие аспекты, характеризующие качество ВКР.

Результат защиты объявляется комиссией в день защиты.

В том случае, если ВКР защищена с оценкой «отлично», студент имеет не менее 75% отличных оценок за весь период обучения при отсутствии оценок «удовлетворительно», комиссия принимает решение о выдаче диплома бакалавра с отличием, о чем делается запись в протоколе.

Студент, получивший на защите ВКР неудовлетворительную оценку, считается окончившим теоретический курс обучения в вузе с выдачей соответствующей академической справки. Ему предоставляется право повторной защиты через год, причем комиссия вправе принять решение об изменении темы выпускной квалификационной работы.

### 3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)

Уровень подготовки выпускника, его способность решать задачи в соответствии с квалификацией, качество выполнения выпускной квалификационной работы и ее публичная защита на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Критерии оценки выпускной квалификационной работы представлены в нижеследующей таблице.

#### Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Наименование критерия	Оценки			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5
1. Выбор методов проектирования и исследования	Произведен на основании сравнительного анализа различных методов	Произведен по аналогии	Выбранные методы и средства приемлемы, хотя не обоснованы	Выбранные методы и средства неприемлемы
2. Актуальность темы представленной ВКР	Тема актуальна. Полностью показана актуальность и целесообразность тематики ВКР	Тема актуальна. В общих словах показана актуальность тематики ВКР	Тема актуальна. В общих словах показана актуальность тематики ВКР	Тема неактуальна. Представлены общие фразы о целесообразности использования выбранного телекоммуникационного оборудования.

1	2	3	4	5
3. Степень проработки материала в представленной ВКР	Все разделы ВКР проработаны полностью на высоком уровне	ВКР в целом проработана на высоком уровне, некоторые разделы раскрыты неполно	ВКР в целом проработана на удовлетворительном уровне, наблюдаются неполнота и неточность в некоторых разделах	Степень проработки материала в представленной ВКР недостаточна
4. Графическая часть ВКР	Количество графических материалов и качество оформления соответствуют требованиям; графические материалы выполнены на высоком уровне	Количество графических материалов соответствует требованиям; графические материалы выполнены с незначительными недостатками в оформлении	Количество графических материалов соответствует требованиям; графические материалы выполнены с отклонениями от стандартов	Количество графических материалов и качество оформления не соответствуют требованиям
5. Соответствие ВКР заданию	Полностью соответствует	В целом соответствует по значимым характеристикам, техническим средствам	Соответствует не по всем значимым характеристикам, техническим средствам	Не соответствует
6. Оригинальность проектных решений	Имеются оригинальные проектные решения	Обоснованно применены современные типовые проектные решения	Применены типовые проектные решения	Применены устаревшие проектные решения
7. Качество оформления представленной ВКР	Документация оформлена в полном соответствии с установленными требованиями	Документация оформлена с незначительными отклонениями от установленных требований	Документация оформлена с незначительными отклонениями от установленных требований	Документация оформлена со значительными отклонениями от установленных требований

1	2	3	4	5
8. Уровень знаний выпускника, продемонстрированный на публичной защите ВКР	Демонстрируется высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в работе, свободно оперирует этими знаниями	Демонстрируется высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в работе, допускает незначительные неточности при оперировании этими знаниями, после замечаний самостоятельно исправляет допущенные неточности	Демонстрируется невысокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в работе, сталкивается с незначительными трудностями при оперировании этими знаниями, после замечаний не всегда самостоятельно исправляет допущенные неточности	Демонстрируется низкий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в работе, с трудом оперирует этими знаниями, после замечаний не может самостоятельно исправить допущенные неточности
9. Уровень умений выпускника, продемонстрированный на публичной защите ВКР	Демонстрируется высокий уровень владения методами проектирования телекоммуникационных сетей, систем, устройств и блоков, свободно оперирует этими методами	Демонстрируется высокий уровень владения методами проектирования телекоммуникационных сетей, систем, устройств и блоков, допускает незначительные неточности при оперировании этими методами	Демонстрируется невысокий уровень владения методами проектирования телекоммуникационных сетей, систем, устройств и блоков, сталкивается с незначительными трудностями при оперировании этими методами	Демонстрируется низкий уровень владения методами проектирования телекоммуникационных сетей, систем, устройств и блоков, с трудом оперирует этими методами
10. Учебная активность студента	Высокая активность в учебе.	Активность в учебе.	Пассивность в учебе.	Полная пассивность в учебе.
11. Патентная проработка	Выполнена	Выполнена	Выполнена	Не выполнена
12. Оценка рецензента, изложенная в рецензии на работу	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Не заслуживает присвоения квалификации бакалавра
13. Мнение руководителя о возможности присвоения квалификации бакалавра	Заслуживает присвоения квалификации бакалавра	Заслуживает присвоения квалификации бакалавра	Заслуживает присвоения квалификации бакалавра	Не заслуживает присвоения квалификации бакалавра

#### **4 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ**

Проведение ГИА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом рекомендованных условий обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ. В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.

#### **5 Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации представлены отдельным документом, являющимся частью программы государственной итоговой аттестации.