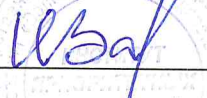


Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»  
Институт приоритетных технологий  
Кафедра телекоммуникационных систем

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
\_\_\_\_\_

И.В. Запороцкова

« 17 » 1 01 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии

\_\_\_\_\_ А.Э. Калинина

2025 г.

**ПРОГРАММА**  
**междисциплинарного экзамена**  
**«Сети, узлы связи и распределение информации»**

г. Волгоград, 2025 г.

## 1. Общие сведения

1.1 Целью проведения экзамена является определение общего уровня подготовленности абитуриентов в конкретной сфере знания.

1.2 Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме портфолио и собеседования по нему, с возможностью проведения испытания в дистанционном режиме. Портфолио формируется абитуриентом по своему усмотрению, но должно включать копию вкладыша диплома бакалавра или специалиста с информацией об оценке итоговой аттестации и, хотя бы одну из перечисленных частей:

- 1) Выписка из протокола заседания государственной экзаменационной комиссии и заверенная копия листа ответа государственного экзамена по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
- 2) Эссе на тему, соответствующую направлению магистратуры (тема выбирается абитуриентом из содержания программы самостоятельно).

Научные и академические достижения (индивидуальные достижения) оцениваются отдельно согласно правилам приема в ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет» в 2025 году (высшее образование).

1.3 Продолжительность экзамена составляет 120 минут (2 часа).

1.4 Экзаменационный билет не предусмотрен.

1.5 Предоставление эссе по выбранной теме предоставляется в установленный срок, а именно за 24 часа до дня проведения вступительного испытания в приемную комиссию или на электронную почту указанной на сайте приемной комиссии.

## 2. Содержание программы

2.1. Формирование и детектирование сигналов АМ-модуляции. Формирование и детектирование сигналов угловой модуляции.

2.3. Формирование и детектирование сигналов, модулированных дискретными сообщениями.

2.4. Цифровые фильтры. Анализ и проектирование БИХ-фильтров (достоинства и недостатки, структуры БИХ-фильтров).

2.5. Анализ и проектирование КИХ-фильтров (разностное уравнение фильтра, понятие свертки, структура фильтра, ФЧХ фильтра). Пример использования.

2.6. Дискретное преобразование Фурье (обратное ДПФ). Область применения. Преобразование частоты дискретизации (прореживание, интерполяция).

2.7. Первичные сети ЕСЭ РФ. Назначение. Основные принципы коммутации и мультиплексирования. Режимы работы каналов связи на основе технологий первичной сети.

2.8. Линии связи. Физические среды распространения (классификация). Определение направляющих систем. Первичные и вторичные характеристики линий связи.

2.9. Системы передачи (СП), линейные тракты (ЛТ), линии передачи (ЛП). Определение. Назначение. Классификация СП. Интерфейсы СП (назначение).

2.10. Сети и технологии транспортного уровня (PDH, SDH, DWDM). Назначение. Принципы построения. Стандарты. Виды мультиплексирования.

2.11. NGN сети. Стратегии перехода к NGN сетям.

2.12. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI). Назначение и структура. Определение протокола Взаимодействие между уровнями. Инкапсуляция данных. Описание функций уровней модели OSI. Позиционирование и краткая характеристика протоколов по уровням модели OSI. Модель и стек TCP/IP. Описание уровней модели TCP/IP.

- 2.13. Канальный уровень модели OSI. Методы коммутации. Сетевые протоколы и методы коммутации. Функции канального уровня. Протоколы канального уровня. Общая структура кадра канального уровня. Стандарты IEEE 802.
- 2.14. Технологии локальных сетей. Семейство технологий Ethernet. Структура кадров Ethernet. Дуплексный и полудуплексный режим. Метод доступа CSMA/CD.
- 2.15. Коммутируемый Ethernet. Автосогласование. Управление потоком. Спецификации физического уровня Ethernet. Энергоэффективный Ethernet. Технология PoE. Алгоритм прозрачного моста. Методы коммутации Ethernet. Конструктивное исполнение коммутаторов. Физическое стекирование.
- 2.16. Технологии коммутации и модель OSI. Общие принципы сетевого дизайна. Трехуровневая иерархическая модель сети. Назначение и принципы работы протокола STP. Виртуальные локальные сети (VLAN). Типы VLAN и их сравнительная характеристика. Алгоритм работы VLAN IEEE 802.1Q.
- 2.17. Физический уровень модели OSI. Понятие линии и канала связи. Типы физической среды передачи. Способы передачи данных по линии связи. Характеристики линии связи. Методы совместного использования среды передачи канала связи. Модуляция и кодирование сигналов.
- 2.18. Стандарты кабелей и их характеристики. Преобразование среды передачи. Технология PowerLine. Виды и характеристики антенн. Распространение сигналов в беспроводных средах передачи. Факторы, влияющие на передачу в беспроводной среде. Методы борьбы с ошибками в беспроводных средах передачи.
- 2.19. Физический уровень модели OSI. Понятие линий связи. Типы физической среды передачи. Способы передачи данных по линии связи. Характеристики линии связи. Стандарты кабелей. Типы кабелей. Беспроводные среды передачи. Кодирование и модуляция сигналов.
- 2.20. Иерархии цифровых систем передачи. Особенности построения цифровых систем передачи. Физический уровень E1. Характеристики интерфейса. Линейное кодирование. Канальный уровень E1 (G.704).
- 2.21. Общие сведения о ВОЛС, преимущества и недостатки, типовая схема ВОЛС. Оптическое волокно, типы и характеристики оптических волноводов. Распространение света по ОВ, числовая апертура.
- 2.22. Затухание в ОВ, типы потерь, окна прозрачности. Дисперсия в ОВ, межмодовая дисперсия, Хроматическая дисперсия в ОВ, Поляризационная модовая дисперсия в ОВ.
- 2.23. Принципы и особенности построения ВОСП. Цифровые ВОСП. Аналоговые ВОСП. Область применения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Основные характеристики ВОСП.

### **3. Методика и критерии формирования оценок**

На основании предоставленного портфолио экзаменационная комиссия формирует итоговую оценку следующим образом.

Оцениваются предоставленные части портфолио.

1) Оценка по государственному экзамену оценивается тем же баллом по 5-ти балльной шкале, который поставила государственная экзаменационная комиссия. Перевод в 100-балльную шкалу проводится предметной комиссией на основании анализа копии листа ответов по следующей шкале: «неудовлетворительно» от 0 до 59 баллов, «удовлетворительно» от 60 до 70 баллов, «хорошо» от 71 до 90 баллов, «отлично» от 91 до 100 баллов.

2) Эссе на выбранную тему выставляется экзаменационной комиссией по результатам собеседования, с возможностью проведения собеседования в дистанционной форме.

Баллы	Полнота ответов при собеседовании
91-100	Продемонстрировано уверенное знание выбранной тематики, понимание основных принципов, закономерностей предметной области, знакомство с историей развития предметной области. Возможны несущественные упущения при изложении или обсуждении вопроса.
71-90	Имеются серьезные упущения при изложении или обсуждении вопроса, которые абитуриент в состоянии исправить либо самостоятельно, либо отвечая на дополнительные вопросы предметной комиссии. При этом также продемонстрирован высокий уровень знакомства с предметной областью.
60-70	Абитуриент допускает серьезные ошибки при изложении или обсуждении тематики эссе, однако дает корректные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов. Продемонстрирован не глубокий уровень знакомства с предметной областью при обсуждении тематики эссе
0-59	Продемонстрирован поверхностный уровень знакомства с предметной областью при обсуждении тематики эссе, либо полное ее незнание: не понимание ее основных принципов, закономерностей, незнание истории развития предметной области.

Итоговая оценка формируется как наибольшая из оценок представленных частей портфолио.

Если итоговая оценка составляет 60 баллов и более, то считается, что студент сдал вступительные испытания с положительной оценкой.

#### 4. Список рекомендуемой литературы

- 4.1. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов. Учебник для ВУЗов. М., Радио и связь, 1986, 304 с.
- 4.2. Макаров А.А. Статистическая теория радиотехнических систем. Учеб. пособие/СибГУТИ, Новосибирск, 2007, 114 с.
- 4.3. Гроднев И.И., Верник СМ. Линии связи.М., Радио и связь, 1988, 544 с.
- 4.4. Лагутин В.С., Степанов С.Н. Телетрафик мультисервисных сетей связи. М., Радио и связь, 2000, 320 с.
- 4.5. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. М., Эко-Трендз, 2000, 239 с.
- 4.6. Спутниковая связь и вещание. Справочник. Под ред. Л.Я. Кантора., М., Радио и связь, 1998, 344 с.
- 4.7. Радиопередающие устройства./Под ред. В.В. Шахгильдяиа, М.: Радио и связь, 1996 г. 540 с.
- 4.8. Радиоприемные устройства. Под ред. Н.Н. Фомина. М., Радио и связь, 1996, 510 с.
- 4.9. Фокин В.Г. Оптические системы передачи и транспортные сети. М., Эко-Трендз, 2008, 288 с.
- 4.10. Фриман Р. Волоконно-оптические сети. 3-е издание, М., Техносфера, 2007, 496 с.
- 4.11. Заславский К.Е. Волоконно-оптические системы передачи со спектральным уплотнением. Учебное пособие УМО, Новосибирск, СибГУТИ, 2005, 136 с.
- 4.12. Листвин А.В., Листвин В.Н., Швырков Д.В. Оптические волокна для линий связи. М., ЛЕСАР арт, 2003, 288 с.
- 4.13. Бакланов И.Г. SDH-NGSDH: практический взгляд на развитие транспортных сетей., М., Метротек, 2006, 736 с.
- 4.14. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети., М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003, 432 с.
- 4.15. Давыдкин П.Н., Колтунов М.Н., Рыжков А.В. Тактовая сетевая синхронизация. М., Эко-Трендз, 2004, 205 с.



- 4.16.Руководство по технологиям объединенных сетей, 4-е издание. Пер. с англ. М., Издательский дом «Вильямс», 2005, 1040 с.
- 4.17.Никульский И.Е. Оптические интерфейсы цифровых коммутационных станций и сети доступа., М., Техносфера, 2006, 251 с.
- 4.18.Телекоммуникационные системы и сети. Том 3. Мультисервисные сети./Величко В.В, Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Учебное пособие УМО., М., Горячая линия - Телеком, 2005, 592 с.
- 4.19.Бакланов И.Г. Технология ADSL/ADSL2+: теория и практика применения. М., Метротек, 2007, 384 с.
- 4.20.Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи., М., Эко-Трендз, 2003, 288 с.
- 4.21.Дымарский Я.С., Крутякова Н.П., Яновский Г.Г. Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи., М., ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003, 384 с.
- 4.22.Гольдштейн Б.С, Соколов. В.А.. Автоматическая коммутация. «Академия», 2007, 272 с.
- 4.23.Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации., М., Эко-Трендз, 2008, 399 с.
- 4.24.Макаров А.А. Прибылов В.П. Помехоустойчивое кодирование: Моногр./СибГУТИ, г. Новосибирск, 2005, 186 с.
- 4.25.Справочник по радиорелейной связи./под ред. Бородича С.В., изд. 2-е перераб. и доп., М, Радио и связь, 1981, 416 с.
- 4.26.Носов В.И. Радиорелейные линии синхронной цифровой иерархии. Основы цифровой передачи сигналов и построения РРЛ: Учеб. пособие. Умо по спец. Связь/СибГУТИ., Новосибирск, 2006, 223 с.
- 4.27.Спутниковая связь и вещание: Справочник (под ред. Кантора Л.Я.). 3-е изд. М.:Радио и связь, 1998, 528 с.
- 4.28.Битнер В.И., Попов Г.Н. Нормирование качества телекоммуникационных услуг. М.: Горячая линия-Телеком. 2004, 306 с.
- 4.29.Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети. Том 1., М.: Горячая линия-телеком, 2004, 647 с.
- 4.30.Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS., «БХВ – Санкт-Петербург», 2005, 301 с.

Руководитель ОПОП



В.Г. Карташевский