

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
11.04.02 «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»,  
профиль «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», включает вопросы из основных дисциплин профессиональной подготовки студентов технических направлений и специальностей, регламентированных Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

## **2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

Вступительный экзамен носит междисциплинарный характер, проводится в устной форме в соответствии с утвержденными экзаменационными билетами и завершается выставлением итоговой оценки по пятибалльной системе. На подготовку к ответу отводится один астрономический час.

### **Критерии оценки знаний**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Балльная оценка знаний</b>
Отлично	Глубокое и всестороннее понимание проблемы, обозначенной в вопросе; ясность, логичность и аргументированность в изложении материала; уверенный и исчерпывающе полный ответ на поставленные вопросы.	80 – 100
Хорошо	Уверенный ответ по существу вопроса; логичность в изложении материала; достаточно полный ответ на поставленные вопросы.	60 – 79
Удовлетворительно	Поверхностное знание существа вопроса; содержание ответа слабо структурировано; неполный ответ или отсутствие ответа на поставленные вопросы.	35 – 59
Неудовлетворительно	Слабое знание или непонимание сущности рассматриваемых вопросов, допущены весьма заметные ошибки, отсутствие ответа	0 – 34

	на поставленные вопросы.	
--	--------------------------	--

\* Студенты, получившие 0-34 баллов, не допускаются к участию в конкурсе

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНА

1) Модели систем и каналов передачи информации. Аддитивные и мультипликативные помехи в каналах связи. Каналы с замираниями и рассеянием.

2) Направляющие среды (НС) как компоненты сетей, их классификация, конструкция и основные характеристики.

3) Особенности радиальных и сотовых систем. Основные аналоговые и цифровые стандарты систем транкинговой, пейджинговой и сотовой связи. Билет 2

4) Общие понятия и количественная мера информации. Энтропия источников дискретных и непрерывных сообщений и её свойства. Производительность источника сообщений и его согласование с каналом передачи.

5) Элементы теории линейного и нелинейного разделения сигналов при многоканальной передаче.

6) Поток вызовов, их основные свойства и характеристики. Простейший поток вызовов и его свойства, формула Эрланга.

7) Методы статистического кодирования (сжатия) сообщений: код Шеннона, Хаффмена и др.

8) Классификация, элементы и характеристики современных сетей электросвязи.

9) Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) как наиболее перспективный тип НС, особенности распространения сигнала по многомодовым и одномодовым оптическим волокнам, оценка параметров передачи, дисперсионных и нелинейных свойств оптических волокон.

10) Пропускная способность и основная теорема Шеннона для дискретных и непрерывных каналов с шумами и без шумов.

11) Характеристики основных элементов сети электросвязи: оконечных устройств, линий связи, каналов и трактов связи, станций и узлов.

12) Методы формирования канальных и групповых сигналов в аналоговых системах передачи (АСП). Организация и основные характеристики аналоговых каналов и трактов. Особенности организации линейного тракта АСП.

13) Методы модуляции и детектирования дискретных и непрерывных сигналов. Сравнительная оценка параметров модулированных сигналов при использовании амплитудной (АМ), частотной (ЧМ) и фазовой (ФМ) модуляции.

14) Система электросвязи Российской Федерации и её основные подсистемы. Состав и основные характеристики систем документальной электросвязи (ДЭС) и сети связи общего пользования (ССОП).

15) Направляющие среды (НС) как компоненты сетей, их классификация, конструкция и основные характеристики.

- 16) Широкополосные сигналы и их основные свойства. Применение широкополосных сигналов в системах передачи информации.
- 17) Классификация, элементы и характеристики современных сетей электросвязи.
- 18) Процессы распространения сигналов в электрических НС различного типа (проводных и радио), теория передачи сигналов по электрическим НС и принципы расчета основных параметров ИС.
- 19) Дискретизация и квантование непрерывных сигналов. Цифровые методы формирования и обработки сигналов. Цифровые фильтры.
- 20) Принципы построения и перспективы развития единой сети связи страны. Взаимные электромагнитные влияния в НС различного типа, современные методы защиты от опасных и мешающих влияний.
- 21) Циклические и свёрточные коды, каскадные коды.
- 22) Организация нумерации на современных ССОП.
- 23) Оценка пропускной способности, параметров надежности, живучести, помехоустойчивости и электромагнитной совместимости различных НС. Нормирование параметров НС различного типа. Основные рекомендации МСЭ по НС.
- 24) Открытые системы. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС).
- 25) Частотные планы, энергетические параметры, организация многостанционного доступа
- 26) Проблемы электромагнитной совместимости с наземными системами.
- 27) Требования, предъявляемые к ISDN. Службы и услуги. Эталонная модель протоколов N-ISDN и B-ISDN.
- 28) Общая архитектура сетей нового поколения (NGN). Функциональная структура NGN.
- 29) Особенности распространения сигналов в условиях городской застройки. Модели радиоканалов и виды замираний. Расчет отношения сигнал-интерференция
- 30) Особенности распространения сигналов в условиях городской застройки. Модели радиоканалов и виды замираний. Расчет отношения сигнал-интерференция.
- 31) Свойства и параметры приемников оптического излучения. Шумы фотоприемников
- 32) Цифровые системы коммутации, их состав, структура и описание процессов функционирования. Особенности построения управляющих устройств узлов коммутации с программным управлением.
- 33) Помехи и искажения в каналах и трактах ВОСП. Методы компенсации хроматической и поляризационной модовой дисперсии.
- 34) Принципы построения мультисервисных транспортных сетей и сетей доступа.
- 35) Пространственно-временные коммутационные системы, способы построения, структурные параметры, область применения.
- 36) Сети подвижной связи второго и третьего поколений
- 37) Современные и перспективные методы проектирования, строительства и эксплуатации НС различного типа.

- 38) Особенности формирования цифровых сигналов при использовании импульсно-кодовой модуляции (ИКМ), адаптивной дельта-модуляции (АДМ), адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (АДИКМ).
- 39) Методы и средства обеспечения качества обслуживания в NGN.
- 40) Оценка защищенности от шумов квантования при линейном и нелинейном кодировании. Шумы дискретизации.
- 41) Современные и перспективные принципы построения ССОП, в том числе сети абонентского доступа и транспортной сети.
- 42) Структурный анализ и синтез сетей связи. Сеть связи как большая система.
- 43) Особенности формирования циклов передачи ЦСП плезиохронной (ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровых иерархий.
- 44) Принципы построения линий прямой видимости.
- 45) Организация тактовой, цикловой и сверхцикловой синхронизации в ЦСП. Адаптивные приемники синхросигнала. Основные параметры системы синхронизации.
- 46) Приемник прямого усиления, супергетеродинный приемник.
- 47) Методы модуляции оптического излучения: прямая и внешняя модуляция. Основные методы приема оптического излучения. Прямое фотодетектирование. Фотодетектирование с преобразованием частоты (гомодинный и гетеродинный прием).
- 48) Принципы организации и нормирование основных характеристик цифровых каналов и трактов. Организация цифровых линейных трактов (ЦЛТ).
- 49) Сравнение способов коммутации в узлах связи (коммутация каналов, сообщений, пакетов, кроссовая коммутация), области их применения. Основные требования к каналам и системам коммутации.
- 50) Виды модуляции, используемые в телекоммуникационных системах.
- 51) Расчет и нормирование помех и искажений в цифровых каналах и трактах.
- 52) Виды используемых сигналов и пропускная способность каналов. Энергетические соотношения. Узлы коммутации пакетов.
- 53) Сравнительная характеристика протоколов X-25, TCP-IP, ATM, Ethernet, MPLS.
- 54) Особенности формирования и основные характеристики кодов в ЦЛТ. Многоуровневые коды.
- 55) Основные типы используемых орбит ИСЗ.
- 56) IP-адресация в современных системах передачи данных.
- 57) Особенности построения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Методы уплотнения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).
- 58) Сравнительные характеристики существующих и перспективных ССС с подвижными объектами, диапазоны частот, основные типы используемых орбит ИСЗ, способы организации многостанционного доступа.
- 59) Системный подход к анализу и синтезу сетей связи. Распределение каналов на сетях.
- 60) Основные характеристики активных и пассивных компонентов ВОСП и ВОЛС.

- 61) Виды каналов передачи и управления, их организация и функционирование. Взаимодействие с сетями общего пользования.
- 62) Выбор технологии для переноса информации в мультисервисных сетях.
- 63) Принципы построения оптических мультисервисных транспортных сетей на основе технологий: SDH, ATM, OTN/OTH, EoT, T-MPLS.
- 64) Способы повышения помехоустойчивости телекоммуникационных систем с подвижными объектами.
- 65) Расчет основных энергетических параметров телекоммуникационных систем с подвижными объектами.
- 66) Принципы построения тактовой сетевой синхронизации и распределение тактового синхронизма в транспортных сетях.
- 67) Принципы частотно-территориального планирования.
- 68) Особенности применения систем сигнализации на телефонных сетях. Общеканальная система сигнализации № 7 МСЭ-Т. Особенности обеспечения синхронизации на сетях электросвязи.
- 69) Система спутникового телевизионного и радиовещания
- 70) Принципы управления транспортными сетями.
- 71) Особенности распространения сигналов в условиях городской застройки.
- 72) Принципы защиты транспортных сетей.
- 73) Свойства и параметры лазерного излучения. Генерация когерентного оптического излучения.
- 74) Модели радиоканалов и виды замираний. Расчет отношения сигнал-интерференция.

### **Литература**

- 1) Синицын С.В. Операционные системы: учебник для студ. Учреждений высш. Проф. Образования/ С.В. Синицын, А.В. Батаев, Н.Ю.Налютин.-2-е изд., испр.- М.: Академия,2012.- 304с.- (Сер. Бакалавриат).
- 2) Гордеев А. В. Операционные системы : учеб. для вузов / А. В. Гордеев .- 2-е изд.- СПб. : Питер, 2009
- 3) Павловский Ю. Н. Имитационное моделирование : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский .- 2-е изд., стереотип.- М.: Академия, 2008
- 4) Зайцев А. П., Мещеряков Р. В., Шелупанов А. А. Технические средства и методы защиты информации. Учебник для вузов. — М.: Горячая линия—Телеком, 2012 г. — 442 с. — Электронное издание. — МО.
- 5) Малюк А. А. Теория защиты информации. — М.: Горячая линия—Телеком, 2012 г. — 184 с. — Электронное издание.
- 6) Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации: учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений; под ред. С.А. Клейменова.- М.: Академия. 2011.- 336с.
- 7) Хорев П.Б. Программно-аппаратная защита информации: учебное пособие/П.Б. Хорев.-М.:Форум,2013.-352с.
- 8) Технические средства и методы защиты информации: учебное пособие для вузов / А. П. Зайцев, А. А. Шелупанов, Р. В. Мещеряков [и др.]; под ред. А. П.

Зайцева, А. А. Шелупанова .- [4-е изд., испр. и доп.]. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009

9) В.Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах: учебное пособие/ В.Ф. Шаньгин.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М,2013.- 502с.- ( Высшее образование).

10) Красс М. С. Математические методы и модели для магистрантов экономики : [учебное пособие для вузов] / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов .- 2-е изд., доп.- СПб. : Питер, 2010

11) Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин .- 5-е изд.- М.: Дашков и К, 2011

12) Солонина А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink. — СПб. : БХВ-Петербург, 2012 г. — 432 с. — Электронное издание. — Гриф УМО.

13) Солонина А., Арбузов М. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB. — СПб. : БХВ-Петербург, 2010 г. — 816 с. — Электронное издание. — Гриф УМО

14) Плохотников К. Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций: учебное пособие для вузов / К. Э. Плохотников. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009

15) Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения : учебник для вузов/ С.А.Орлов, Б.Я.Цилькер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – (Стандарт третьего поколения)

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

17) Величко В. В. Основы инфокоммуникационных технологий: учеб. пособие для вузов / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009

18) Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учеб. для вузов / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов, В. И. Иванов, В. А. Бурдин, А. В. Крыжановский; под ред. В.Н. Гордиенко, В. И. Крухмалев .- 2-е изд.- М. : Горячая линия - Телеком, 2008

19) Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалев и др.; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008.

20) Крук Б. И. Телекоммуникационные системы и сети: В 3-х т. : учеб. пособие для колледжей и вузов связи. Т. 1. Современные технологии / Б. И. 5. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов; ред. В. П. Шувалов .- 3-е изд., испр. и доп.- М.: Горячая линия - Телеком, 2003, 2004, 2005

21) Телекоммуникационные системы и сети в 3 т. : учеб. пособие. Т.2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Г. П. Катунин, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов, Г. В. Мамчев .- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Горячая линия - Телеком, 2004, 2005

- 22) Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие для вузов. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, А. Ф. Ярославцев. - М. Горячая линия - Телеком, 2005
- 23) Мандель А.Е., Замотринский В.А. Распространение радиоволн. — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2012 г. — 163 с. — Электронное издание. — УМО
- 24) Боков Л.А., Замотринский В.А., Мандель А.Е. Электродинамика и распространение радиоволн. — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2012 г. — 301 с. — Электронное издание. — УМО
- 25) Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. — Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012 г. — 228 с. — Электронное издание. — УМО.
- 26) Нефедов Е. И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Нефедов. - М. : Академия, 2010 .- 320 с. : ил. ; 14x21 см.- (Высшее профессиональное образование) (Радиоэлектроника)
- 27) Андреев В. А. Направляющие системы электросвязи [Текст]: учебник для вузов. Т. 1. Теория передачи и влияния / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский .- [ 7-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Горячая линия - Телеком, 2009 .- 424 с. : ил. ; 14x21 см.- (Учебное пособие для вузов)
- 28) Электромагнитная совместимость систем спутниковой связи [Текст] / под ред. Л. Я. Кантора, В. В. Ноздрина. - М.: НИИР, 2009 .- 280 с.
- 29) Игитханян Г. В. Цифровые системы распределения сообщений: учебное пособие. Ч. 1 / Г. В. Игитханян, Е. А. Абзапарова. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009
- 30) Булдакова Р. А. Программное обеспечение цифровых систем коммутации: учебное пособие / Р. А. Булдакова, Е. А. Абзапарова. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009
- 31) Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи. — Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012 г. — 149 с. — Электронное издание. — УМО
- 32) Скляр О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие [для вузов] / О. К. Скляр. - Изд. 2-е, стереотип.- СПб. : Лань, 2010
- 33) Фокин, В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети : учеб. пособие для вузов / - М. : ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008
- 34) Довольнов Е.А. Кузнецов В.В., Миргород В.Г., Шарангович С.Н. Мультиплексное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем передачи. — Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012 г. — 156 с. — Электронное издание. — УМО
- 35) Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма / М. С. Немировский [и др.]; под ред. М. С. Немировского, О. А. Шорина. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2010
- 36) Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма / М. С. Немировский [и др.]; под ред. М. С. Немировского, О. А. Шорина. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2009
- 37) Битнер В. И. Сети нового поколения NGN: учебное пособие для вузов / В. И. Битнер, Ц. Ц. Михайлова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011

38) Сети следующего поколения NGN / под ред. А. В. Рослякова. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2009

39) Величко В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : учеб. пособие для вузов / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009

40) Мелихов С.В., Колесов И.А. Введение в специальность «Средства связи с подвижными объектами». — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2009 г. — 154 с. — Электронное издание. — УМО.

41) Величко В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : учеб. пособие для вузов / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009

42) Мелихов С.В., Колесов И.А. Введение в специальность «Средства связи с подвижными объектами». — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2009 г. — 154 с. — Электронное издание. — УМО.

43) Сакалема Д. Ж. Подвижная радиосвязь. — М.: Горячая линия–Телеком, 2012 г. — 512 с. — Электронное издание.

44) Битнер В. И. Сети нового поколения NGN : учебное пособие для вузов / В. И. Битнер, Ц. Ц. Михайлова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011

45) Фокин, В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети : учеб. пособие для вузов / В. Г. Фокин. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008

46) Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие для вузов. В 3 т. Т.3. Мультисервисные сети / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, А. Ф. Ярославцев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005