

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Автоматика и телекоммуникации»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**Образовательный уровень «Магистр»**

**Направление подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи»**

**Приём 2022 года**

г. Донецк - 2022 год

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Вступительное испытание по специальности проводится в объеме основных дисциплин профессиональной и практической подготовки бакалавров, согласно основной образовательной программе и утвержденного учебного плана для направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».**

Вступительное испытание по специальности проводится в письменной форме продолжительностью 180 минут.

Билет вступительного испытания по специальности имеет трехуровневую структуру.

Каждое задание первого уровня представляет собой тестовый вопрос с несколькими вариантами ответов.

Каждое задание второго уровня представляет собой теоретический вопрос.

Каждое задание третьего уровня представляет собой комплексную задачу, состоящую из нескольких заданий, ответы на которые необходимо обосновать, решить и дать ответ.

Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100, минимальный проходной балл – 60.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН, ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

### 2.1 Теория электрической связи [1 - 2]

*Общие сведения о системах электросвязи.* Определения и термины в системах электросвязи; основные характеристики систем электросвязи.

*Виды сигналов и их математическое представление.* Детерминированные сигналы и их математическое описание: аналоговые сигналы и их математическое представление (временное, спектральное, рядами, геометрическое и т.д.); дискретные сигналы и их математическое представление; анализ прохождения детерминированных сигналов через линейные и нелинейные цепи.

*Прохождение сигналов по каналу связи.* Типовые сигналы и помехи в электросвязи: статистические (вероятностные) характеристики типовых сообщений, сигналов и помех; сигналы аналоговых, дискретных (цифровых) и импульсных модуляций; методы формирования и преобразования сигналов в системах связи; основные теории разделения сигналов в многоканальных системах.

*Основы теории потенциальной помехоустойчивости.* Математические модели каналов связи; статистические критерии оптимального приема, оптимальный прием аналоговых и дискретных сигналов в различных каналах; цифровые методы передачи аналоговых сигналов.

*Основные понятия и теоремы теории информации.* Информационные характеристики источников сообщений и сигналов; корректирующие коды и их использования, теорема кодирования Шеннона; эффективность системы связи и методы ее повышения.

## **2.2 Теория телетрафика [3 - 4]**

*Способы определения и задания потоков вызовов.* Основные свойства и характеристики потоков вызовов; простейший поток вызовов и его свойства; длительность обслуживания.

*Нагрузка в телекоммуникационных сетях.* Основные параметры, концентрация нагрузки, час наибольшей нагрузки. Методы измерения и прогнозирования нагрузки; обработка результатов измерения нагрузки; методы распределения нагрузки.

*Первое распределение Эрланга.* Потери по вызовам, по времени, по нагрузке; первая формула Эрланга; графические зависимости между параметрами первой формулы Эрланга; условия применения первой формулы Эрланга; показатели качества обслуживания в системах с потерями.

*Второе распределение Эрланга.* Показатели качества обслуживания в системах с ожиданием.

## **2.3 Документальная электросвязь [5 - 6]**

*Структура информационно-вычислительных сетей их, элементы и характеристики.* Оконечные устройства: состав, свойства, особенности построения, каналы доступа систем электросвязи: способы передачи дискретных сигналов, требования к каналам; системы факсимильной связи: признаки, характеристики, структурное построение, разновидность факсимильных систем; организация систем с обратной связью; системы распределения информации.

*Техническая эксплуатация систем доступа.* Методы контроля, измерений, диагностики и прогнозирования в системах электросвязи; алгоритмические и технические средства контроля и измерений в системах электросвязи; международные и внутренние требования к сопряжению оборудования в системах электросвязи.

## **2.4 Общая теория связи [7 - 8]**

*Основные алгоритмы анализа и синтеза сетей и систем связи.* Алгоритм Дейкстры, алгоритм Форда-Фалкерсона, алгоритм Прима.

*Модель взаимодействия открытых систем (OSI).* Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления, прикладной уровни и протоколы.

*Типы коммутации сетей.* Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов.

*Основные топологии и характеристики сети.*

## **2.5 Вычислительная техника и информационные технологии [9 - 11]**

*Узлы электронных вычислительных машин.* Цифровые автоматы, их анализ и синтез; устройства памяти, их классификация и организация; микропроцессоры (МП), принципы построения и функционирования микропроцессоров и электронных вычислительных машин, архитектура универсальных процессоров, организация памяти и способы адресации операндов в микропроцессорах.

*Микропроцессорные системы (МПС).* Принципы построения, способы организации обмена данными в МПС, адресное пространство и его распределение в МПС, аппаратные и программные средства интерфейса типичной МПС, организация прерываний в МПС; контроллеры в телекоммуникациях, микроконтроллеры ведущих фирм, построение устройств управления и коммутации в системах телекоммуникаций на аппаратном и программном уровнях; процессоры цифровых сигналов в телекоммуникациях, процессоры цифровых сигналов ведущих фирм, построение модулей преобразования сигналов систем телекоммуникаций на аппаратном и программном уровнях; повышение производительности МПС, многопроцессорные системы.

*Программное обеспечение МПС.* Программирование МП фирмы INTEL, программирование МП повышенной разрядности ведущих фирм; программирования микроконтроллеров и процессоров цифровых сигналов.

## **2.6 Системы коммутации [12 - 14]**

*Основы построения коммутационного оборудования.* Основные понятия (коммутация, абонентские линии, коммутационный узел, соединительный тракт, адресная информация и другие); структура коммутационного узла, коммутационная система, линейные и абонентские комплекты, управляющие устройства и другие); общий алгоритм установления соединения (процедура работы коммутационного узла от поднятия телефонной трубки до отбоя) основные коммутационные приборы для аналоговых и цифровых систем коммутации (реле, интегральные микросхемы, микропроцессоры и т.д.).

*Аналоговые коммутационные станции.* Координатная АТС: функциональная схема, построение коммутационных блоков, управляющих устройств (регистры, маркеры), линейные и абонентские устройства; процессы установления соединений, схемы отдельных устройств; квазиэлектронная АТС.

*Цифровые системы коммутации.* Определение и обобщенная архитектура цифровой системы коммутации (ЦСК), классификация ЦСК; построение коммутационных блоков, функциональная схема ЦСК, процедуры установления соединений.

*Основные положения теории распределения информации.* Определение и обобщенная архитектура цифровой системы коммутации (ЦСК), классификация ЦСК; построение коммутационных блоков, функциональная схема ЦСК, процедуры установления соединений.

*Основы технической эксплуатации коммутационного оборудования.* Межстанционное взаимодействие и сигнализация – взаимодействие АТС на городских телефонных сетях, типы соединительных линий, линейные комплекты, сигнальные коды на городских и междугородных сетях; методы технической эксплуатации аналоговых АТС и цифровых систем коммутации; назначение и функции центров технической эксплуатации.

*Локальные сети.* Локальные сети технологии Ethernet. Коммутаторы в локальных сетях. Технологии сетей доступа: xPON, ADSL, ISDN.

*Принципы и средства межсетевого взаимодействия.* Адресация в IP-сетях. Формирование подсетей. Частные и общедоступные адреса. Маршрутизаторы в сетевых технологиях. Принципы маршрутизации. Передача данных в сетях с маршрутизаторами.

## 2.7 Сети связи [15 - 17]

*Сети связи общего пользования.* Первичная сеть общего пользования; транспортная сеть связи и сети доступа; системы и каналы передачи первичной сети общего пользования.

*Многоканальные системы передачи.* Принципы построения многоканальных систем передачи (МСП), основные операции, линейные МСП, переносчики; системы передачи с частотным распределением каналов; групповой и линейный тракты, автоматическая регулировка уровня передачи, выделение и транзит каналов и групп каналов; системы передачи с временным разделением каналов - формирование канальных сигналов, групповой сигнал, цикл передачи, структурная схема конечной станции; цифровые системы передачи (ЦСП) – методы аналого-цифрового преобразования сигналов, линейный и нелинейный кодеки, объединение цифровых потоков, мультиплексирование в ЦСП, плезиохронная и синхронная иерархии ЦСП; аппаратура систем передачи для различных сред распространения, синхронизация ЦСП.

## 2.8 Электромагнитные поля и волны [18 - 19]

*Теоретические основы электродинамики.* Основные типы электромагнитных полей, уравнения Максвелла; закон сохранения энергии электромагнитного поля, граничные условия для векторов электромагнитного поля, граничные условия для векторов электромагнитного поля; плоские электромагнитные волны, поляризация и дисперсия электромагнитных волн.

*Распространение электромагнитных волн.* Распространение электромагнитных волн в однородной среде, в намагниченной плазме, в ненамагниченной ферритовой среде, в условиях Земли и атмосферы; коэффициенты Френеля, явление полного внутреннего отражения, приближенные предельные условия, явление поверхностного эффекта; классификация радиоволн по диапазонам и способами распространения, методы расчета напряженности поля в условиях Земли и атмосферы; основы теории направленных электромагнитных волн в различных направляющих системах.

*Излучение электромагнитных волн.* Излучение элементарного электрического и магнитного излучателей; типы и параметры антенн, используемых в технике связи; взаимные (реактивные) элементы – аттенюаторы, волноводные разветвления, направленные ответвители и невзаимные – ферритовые вентили, циркуляторы, фазовращатели, волноводные устройства, фильтры СВЧ, объемные резонаторы.

## 2.9 Направляющие среды электросвязи [20 - 21]

*Основные положения теории проводных линий связи.* Принципы организации передачи сигналов линиями связи, физические процессы распространения электрической энергии (волн) в длинных линиях; первичные и вторичные параметры передачи линий; встречный и попутный потоки.

*Влияния на сигнал в линиях связи.* Теория взаимного электромагнитного влияния между линиями связи; влияние внешних электромагнитных полей; меры по защите кабельных линий связи от различных электромагнитных воздействий;

причины коррозии линейных сооружений связи, оценка степени ее влияния и методы борьбы.

## **2.10 Цифровые системы передачи [22 - 26]**

*Общие принципы построения телекоммуникационных и информационных сетей.* Архитектурные принципы построения телекоммуникационных сетей, классификация сетей; особенности сетей операторов связи и корпоративных сетей; элементы синтеза и анализа телекоммуникационных сетей; концепции построения телекоммуникационных и информационных сетей: существующих сетей.

*Основы построения телефонных сетей.* Телефонные сети общего пользования и требования к ним; принципы районирования городских телефонных сетей (межстанционные связи, узлообразование и др.); построение междугородной сети, типы соединительных линий; принципы цифровизации и взаимодействия аналоговых и цифровых сетей.

*Принципы организации цифровых сетей интегрально обслуживания (ISDN).* Структура базового и первичного доступа сетей ISDN; протоколы сетей ISDN.

*Технологии передачи данных в сетях абонентского доступа.* Технологии территориальных сетей; технологии высокоскоростной передачи цифровых потоков в магистральных сетях; технологии активных и пассивных оптических сетей. Телекоммуникационные сервисы: понятие служб, платформы предоставления услуг, мультисервисной платформы предоставления услуг. Концепция Интернет – принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня; понятие глобальной информационной инфраструктуры.

## **2.11 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [27 - 28]**

*Устройства электропитания систем связи.* Трансформаторы: работа под нагрузкой, трехфазные трансформаторы, спецтрансформаторы; выпрямители: работа на активную, индуктивную и емкостную нагрузки, схемы выпрямителей, сглаживающие фильтры; стабилизаторы напряжения: параметры стабилизаторов и их типы; преобразователи напряжения: принцип действия; принципы построения источников электропитания с бестрансформаторным входом, перспективы развития источников электропитания.

*Особенности электропитания предприятий связи.* Предприятия связи с различными условиями энергоснабжения; электропитание автоматических и междугородных телефонных станций; устройства гарантированного электропитания; нетрадиционные источники электропитания аппаратуры связи.

## **2.12 Системы и сети радиосвязи [29 - 30]**

*Общие принципы построения систем и сетей радиосвязи.* Способы образования каналов радиосвязи с подвижными объектами; зонные и транкинговые системы и сети; сотовые системы радиосвязи с подвижными объектами, основные стандарты; организация глобальной связи с подвижными объектами на основе низкоорбитальных спутниковых систем.

*Зона обслуживания в сетях радиосвязи.* Геометрические соотношения в системе координат, связанных с гексагональной структурой; условия

распространения радиоволн в условиях города и пригородной зоне; расчеты статистических характеристик сигнала и помех в системах радиосвязи с подвижными объектами.

*Архитектура и функции центра коммутации сотовой сети (ЦКСС).* Функциональные подсистемы оборудования ЦКСС; функциональная схема ЦКСС; структурные схемы цифрового коммутационного поля, блоков частотных приемников-передатчиков, конечных линейных коммутаторов и других.

*Электромагнитная совместимость радиосредств.* Регламент радиосвязи по использованию радиочастот и ведению радиообмена; измерения параметров источников электромагнитного излучения и электромагнитных помех;

## **2.13 Защита информации в телекоммуникационных системах и сетях [31 - 33]**

*Криптографические средства с древнего времени.* Шифр Гая Юлия Цезаря. Квадрат Полибия. Таблица Тритемия. Шифр Виженера. Основные понятия криптографии. Функции, используемые в криптографических системах. Практическая криптографическая стойкость.

*Информационный объем текста и единицы измерения информации.* Достаточный алфавит. Информационный объем текста.

*Криптография открытого ключа.* Криптография открытого ключа. Электронная цифровая подпись. Криптосистема Elgamal. DSS.

### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100, минимальный проходной балл – 60.**

При проверке результатов вступительного испытания за ответы на каждый вопрос выставаются баллы согласно уровня выполняемой задачи:

#### **УРОВЕНЬ 1**

«5 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос предоставлен правильный ответ;

«0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос предоставлен неверный ответ.

**Количество вопросов – 15. Максимальная сумма баллов за уровень – 75.**

#### **УРОВЕНЬ 2**

«10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии (символики) в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; практические навыки по творческому применению полученных теоретических знаний; умение использовать и предоставлять полное обоснование наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения;

«7 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии (символики), а также знаний, приобретенных ранее, однако допустил несущественные недоработки и ошибки или нарушения последовательности изложений в ответе на вопрос.

«5 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил владение основными положениями материала, но ответы на поставленные вопросы предоставил фрагментарно и непоследовательно, поиск ответа выполнил нерациональными способами с принципиальными ошибками;

«0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил низкий общий объем знаний или их отсутствие по различным темам дисциплины, допустил принципиальные ошибки при ответе, что не дало возможности выполнить задание.

**Количество вопросов – 1. Максимальная сумма баллов за уровень – 10.**

#### **УРОВЕНЬ 3**

«15 баллов» – выставляется, если студент дал правильные ответы по всем пунктам задачи 3 уровня;

«10 баллов» – выставляется, если студент дал правильные ответы по всем пунктам, но допустил незначительные ошибки;

«7 баллов» – выставляется, если студент дал правильный ответ на один из пунктов задания;

«5 баллов» – выставляется, если в правильной последовательности хода решения отдельного пункта задачи 3 уровня отсутствуют некоторые этапы решения. Ключевые моменты решения не обоснованы. Представлен частично правильный ответ или отдельные пункты задачи 3 уровня решены не полностью;



«0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины; допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не позволяют выполнить задание.

**Количество заданий – 1. Максимальная сумма баллов за уровень – 15.**

## 4 ЛИТЕРАТУРА

1. Нефедов В.И. Основы радиотехники и связи. М. Высшая школа, 2002.
2. Зюко А.Г., Кловский Д.Д. и др. Теория электрической связи. Учебник для ВУЗов/ Под ред. Д.Д. Кловского.- М.: Радио и связь, 1999.
3. Корнышев Ю.Н., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика // Учебник. – М.: Радио и связь, 1996. – 272 с.
4. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телетрафика: Учебное пособие. – М.: РУДН, 2009. – 342с.
5. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 – Современные технологии/ Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова. – Изд. 3-е, искр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005 – 647 с.
6. Конечные устройства абонентского доступа в инфокоммуникационных сетях : учеб.пособие / В. Н. Лозинская, С. Ю. Землянская, И. А. Молоковский [и др.] ; под общ. ред. В. В. Турупалова. – Донецк : ДОННТУ, 2017. – 148 с.
7. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 – Современные технологии/ Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова. – Изд. 3-е, искр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005 – 647 с.
8. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов/ В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева – М.: Горячая линия – Телеком, 2004, 2004 – 510 с.
9. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. – М.: НОЛИДЖ, 1998
10. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров./ Сост. Ю.А. Шпак – К.: «МК-Пресс», 2006.
11. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс./ Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Дод эка-XXI», 2006.
12. Автоматическая коммутация. П.р. Ивановой О.Н. М.: Радио и связь, 1988.
13. Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации. – Ижевск: Из-дво ИжГТУ, 2002. 352 с. : ил.
14. Системы коммутации: учеб. пособие / В. Н. Лозинская [и др.]; под общ. ред. В.В. Турупалова. – Донецк : ДОННТУ, 2018. – 140 с.
15. Кириллов В.И. Многоканальные системы передачи: Учебник / В.И. Кириллов. – М.: Новое знание, 2002. – 751 с.
16. Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов/ В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др., Под ред. В.И. Иванова. М.: Радио и связь, 1985 – 232 с.
17. Беллами Дж.К. Цифровая телефония. М.: Эко-Трендз, 2004, 640 с.
18. Фальбовский О.И. Техническая электродинамика. Учебник для вузов связи. – М.: «Связь», 1978 – 432 с.
19. Калинин А.И. Распространение радиоволн на трассах наземных и космических радиолиний. М.: «Связь», 1972 – 464 с.
20. Ионов А.Д., Попов Б.В. Линии связи. М, 1990, 168 с.
21. Парфенов Ю.А., Мирошников Д.Г. «Последняя миля» на медных кабелях, М, 2001, 220 с.
22. Шварц М. Сети связи: Перевод с английского. М.: Наука, 1992 – 272 с.

23. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2, Радиосвязь, радиовещание, телевидение, под ред. Шувалова В.П., М, 2004 - 672 с.
24. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер «Компьютерные сети. Принципы, технологии протоколы», С-Пб., Питер, 2000.
25. Д.Филлипс, А. Гарсиа-Диаз «Методы синтеза сетей», М., «Мир», 1984, 496с.
26. Васин, Н.Н. Сети и системы передачи информации на базе коммутаторов и маршрутизаторов: конспект лекций/ Н.Н. Васин; ГОУ ВПО ПГУТИ. – Самара: ПГУТИ, 2010. – 362 с.: ил.
27. Электропитание устройств связи. Учебник для вузов/ А.А. Бокуняев, В.М. Бушуев, А.С. Жерненко и др. Под ред. Ю.Д. Козляева – М. Радио и связь. 1998 – 328 с.
28. Костюков В.Г. и др. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование. Учебник для вузов. М.: Радио и связь. 1998 – 344 с.
29. Маковеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 2002.
30. Невдяев Л.М. Мобильная связь 3-го поколения. Под ред. Ю.М. Горностаева. – М.: МЦНТИ, 2000.
31. Алферов А.П. Основы криптографии. / Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 480с.
32. Баричев С.Г. Основы современной криптографии: Учеб-ный курс. / Баричев С.Г., Гончаров В.В., Серов Р.Е. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 175с.
33. Столлингс В. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты – М. : Вильямс, 2002. – 432с