


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ РОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИО
ИМЕНИ М.И. КРИВОШЕЕВА»

Согласовано

Заместитель генерального
директора ФГБУ НИИР по
науке, канд. техн. наук, доцент

 А.А. Захаров
« 28 » декабря 2022 г.

Утверждаю

И.о. генерального директора
ФГБУ НИИР, канд. воен. наук

 О.А. Иванов
« 28 » декабря 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ
АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«СИСТЕМЫ, СЕТИ И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

Направление подготовки:	2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций
Профиль подготовки:	2.2 – Электроника, фотоника, приборостроение и связь
Квалификация выпускника:	исследователь, преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная

Руководитель аспирантуры.

« 28 » декабря 2022 г.

Москва, 2022г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ РОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИО
ИМЕНИ М.И. КРИВОШЕЕВА»

Согласовано

Утверждаю

Заместитель генерального
директора ФГБУ НИИР по
науке, канд. техн. наук, доцент

И.о. генерального директора
ФГБУ НИИР, канд. воен. наук

А.А. Захаров

О.А. Иванов

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ
АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«СИСТЕМЫ, СЕТИ И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

Направление подготовки:	2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций
Профиль подготовки:	2.2 – Электроника, фотоника, приборостроение и связь
Квалификация выпускника:	исследователь, преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная

Руководитель аспирантуры.

« ____ » _____ 2022 г.

Москва, 2022г.

Контроль успеваемости аспирантов по дисциплине «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» осуществляется:

при помощи опросов на лекциях по пройденному ранее материалу;

путем публичной защиты курсового проекта;

по результатам итогового экзамена по программе кандидатского минимума по спецпредмету.

1) Контроль успеваемости аспирантов при помощи опросов на лекциях по пройденному ранее материалу (поверка компетенций УК-1¹, УК-3²)

Опрос аспирантов по пройденному ранее материалу осуществляется на каждой лекции.

Критерий – полное усвоение материала.

При неполном усвоении материала допускается изложение аспирантом материала на следующем занятии.

2) Контроль успеваемости аспирантов при помощи путем публичной защиты курсового проекта (поверка компетенций ОПК-1³, ОПК-2⁴, ОПК-3⁵, ОПК-4⁶.)

Защита курсового проекта осуществляется на семинаре-конференции с участием аспирантов всех курсов. Защита проводится с участием двух официальных оппонентов старших курсов. Критерий – успешная защита курсового проекта.

При неудачной защите допускается повторная защита переработанного курсового проекта с участием тех же официальных оппонентов.

Темы курсовых проектов приведены в Приложении 1.

¹ способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, к генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач

² готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

³ владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

⁴ владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

⁵ способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

⁶ готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

3) Контроль по результатам итогового экзамена по программе кандидатского минимума по спецпредмету (поверка компетенций УК-1⁷, ОПК-1⁸, ПК-1⁹, ПК-2¹⁰)
Экзамен проводится комиссией из трех преподавателей, имеющих ученую степень доктор или кандидат технических наук. Экзамен проводится по вопросам, Приложение 2. Аспирант выбирает билет с 4 вопросами. По каждому из них аспирант должен ответить после 30-минутной подготовки.

Критерий – полный или практически полный ответ по каждому из вопросов.

Оценка по вопросу – полный ответ «отлично», практически полный ответ «хорошо». Итоговая оценка – полные ответы по всем по двум или трем вопросам – «отлично»; практически полные ответ по трем или четырем вопросам – «хорошо».

При неполном ответе хотя бы на один из вопросов экзамен считается не сданным. Допускается повторная сдача экзамена.

⁷ См. примечание 1 на стр. 1

⁸ См. примечание 3 на стр. 1

⁹ способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

¹⁰ способностью ставить и решать прикладные учебно-методические задачи, обосновать выбор методик преподавания специальных дисциплин в ВУЗе

Темы курсовых работ по дисциплине «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

1. Управление QoS Ethernet для сети последующих поколений
2. Пассивные оптические сети со скоростью до 10 Гбит/с (XG-PON): Общие требования
3. Требования к характеристикам сети для базирующихся на интернет протоколе IP сервисов и услуг
4. Оценка качества передачи из конца в конец в IP сетях передачи данных
5. Стойкость оборудования электросвязи, установленного в помещении абонента, к перенапряжениям и сверхтокам

Вопросы для итогового экзамена по программе кандидатского минимума по спецпредмету «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

1. Информационная инфраструктура. Роль информационной инфраструктуры в современном обществе.
2. Информационно-экономические законы.
3. Инновационный путь развития информационной инфраструктуры.
4. Телекоммуникационные услуги.
5. Прогнозирование оптимальных темпов внедрения инноваций.
6. Требования к устойчивости функционирования и качеству сетей связи.
7. Сигналы и спектры. Форматирование и узкополосная модуляция. Узкополосная демодуляция/обнаружение. Полосовая модуляция и демодуляция.
8. Анализ канала связи. Канальное кодирование.
9. Тактовая сетевая синхронизация.
10. Уплотнение и множественный доступ. Методы расширенного спектра. Кодирование источника. Шифрование и дешифрование.
11. Общие характеристики инфокоммуникаций XX века и начала III тысячелетия. Инфокоммуникации России на современном этапе. Стратегическая задача развития инфокоммуникационного комплекса России.
12. Трехуровневая иерархическая архитектура аналоговой единой автоматизированной сети связи России. Концепция «Транспорт-Доступ» – плоскостная модель цифровой сети связи.
13. Конвергенция информатики и связи; трехслойная неиерархическая модель сети.
14. Сети связи последующих поколений.
15. Симметричные и коаксиальные кабели связи. Параметры передачи и характеристики взаимного влияния кабельных цепей.
16. Решение уравнений Максвелла для цилиндрических оптических волноводов.
17. Многомодовые и одномодовые оптические волокна. Рекомендации МСЭ-Т G.650 – G.657. Рассеяние, дисперсия, интерференция, дифракция света.
18. Нелинейные оптические эффекты: четырехволновое смешивание, самофазовая модуляция. Оптические кабели.
19. Транспортные технологии: PDH, SDH, ATM, FR.
20. Основные технические характеристики транспортных модулей STM-1, STM-4, STM-16, STM-64, STM-256.
21. Гибкие мультиплексоры.
22. Волоконно-оптические системы передачи. Оптические усилители. Оптические мультиплексоры и демультимплексоры. Оптические коммутаторы и

- кроссконнекторы. Оптические изоляторы и фильтры. Источники и приемники оптического излучения.
23. Расчет длины усилительного участка. Расчет длины регенерационного участка. Оптические транспортные сети. Оптимизация структуры транспортной сети по критерию минимальной стоимости.
 24. Резервирование стандартных структур: резервирование в линейных структурах (MSP, плоское кольцо), резервирование соединений подсети, посекционное кольцевое резервирование.
 25. Технологии TDM, DWDM и CWDM.
 26. Оптическая передача – предельные возможности.
 27. Транспортные технологии СЦИ, ATM и IP.
 28. Технологии проводного доступа xDSL.
 29. Технологии FTTZ, FTTC, FTTO, FTTH, HFC. Оптические сети доступа xPON. Технологии безволоконной оптики.
 30. Технологии наземной мобильной связи. Методы множественного доступа (FDMA, TDMA, CDMA). Принцип частотно-территориального планирования.
 31. Стандарты первого (NMT, AMPS), второго (GSM, TDMA, CDMA), третьего (IMT-2000) и четвертого и пятого поколения: ключевые отличия.
 32. Архитектура сетей подвижной связи стандарта GSM (GPRS, CDMA, UMTS, LTE, LTE+), состав оборудования и его функции. Процедура установления соединения. Хендовер. Роуминг.
 33. Системы спутниковой связи. Понятие о спектрально-частотном ресурсе.
 34. Методология спецификации и описания систем сигнализации. Сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам. Сигнализация по трехпроводным соединительным линиям. Одно- и двухчастотные системы сигнализации. Многочастотные системы сигнализации.
 35. Сигнализация по одному выделенному сигнальному каналу. Специальные процедуры обслуживания вызовов. Системы сигнализации МККТТ. Система общеканальной сигнализации №7. Анализ, тестирование и преобразование протоколов сигнализации.
 36. Системы коммутации: машинные, декадно-шаговые, координатные, электронные. Нагрузка. Структура телефонной сети. Маршрутизация и нумерация. Телекоммуникационные услуги. Цифровая сеть с интеграцией служб ЦСИС.
 37. Базовые и дополнительные услуги: универсальный номер доступа, бесплатный вызов, персональный номер, услуги за дополнительную оплату, услуги альтернативной оплаты.
 38. Структура интеллектуальной сети. Назначение функциональных узлов ИСС.
 39. Принцип построения Интернет. Адресация в Интернет. Маршрутизация в Интернет.

40. IP-телефония. Электронная почта. Взаимодействие Интернет и ТФОП. Взаимодействие ИСС и Интернет. Перспективы развития Интернета.
41. Время и стандарты частоты. Сети синхронизации, их архитектура и проектирование. Распределение сигналов точного времени. Аппаратура и оборудование сетей ТСС и ЕТВ.
42. Синхронизация широкополосных сетей связи. Вопросы метрологии, аудита, мониторинга и управления сетями ТСС и ЕТВ.
43. Единая система координатно-временного и навигационного обеспечения РФ.
44. Сотрудничество стран в области синхронизации и единого точного времени.