

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ Матросов В.В.

« 29 » _____ июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.24 Сети и системы передачи информации

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Системы подвижной цифровой защищенной связи

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

специалист

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2020

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сети и системы передачи данных» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», преподается в 6 - 8 семестрах.

Изучение студентами дисциплины «Сети и системы передачи информации» базируется на знаниях и умениях, полученных в результате изучения дисциплин «Информатика», «Теория информации и кодирования», «Теория радиотехнических сигналов».

Целями освоения дисциплины являются:

Основной целью дисциплины является ознакомления студентов с основными технологиями работы современных сетей обмена информацией, принципами их построения и управления, организацией многоуровневой иерархии протоколов сетевого взаимодействия.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3. Способность оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств.	31 (ПК-3). Типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей. 32 (ПК-3). Эталонную модель взаимодействия открытых систем. 33 (ПК-3). Основные стандарты, протоколы и интерфейсы, используемые в телекоммуникационных системах. У1 (ПК-3). Вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи. У2 (ПК-3). Производить анализ показателей качества сетей и систем телекоммуникаций. У3 (ПК-3). Осуществлять анализ помехоустойчивости и пропускной способности каналов. В1 (ПК-3). Навыками оценки эффективности и оптимизации параметров телекоммуникационных систем.
ПК-14. Способность выполнять установку, настройку, обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и программно-аппаратных средств защиты	31 (ПК-14). Принципы построения и функционирования телекоммуникационных систем и сетей. У1 (ПК-14). Организовывать каналы передачи данных с помощью телекоммуникационных сетей и систем, обеспечивать их работоспособность. В1 (ПК-14). Навыками анализа собранных

телекоммуникационных сетей и систем.	данных о работе систем и сетей передачи информации.
ПК-15. Способность проводить инструментальный мониторинг защищённости телекоммуникационных систем, обеспечения требуемого качества обслуживания.	31 (ПК-15). Какие инструментальные средства используются для мониторинга телекоммуникационных систем. У1 (ПК-15). Получать статистические данные о работе систем и сетей передачи информации. Получать и анализировать формы сигнальных посылок в каналах передачи данных. В1 (ПК-15). Навыками применения инструментальных средств мониторинга телекоммуникационных систем.

3. Структура и содержание дисциплины «Сети и системы передачи данных»

Объем дисциплины составляет 11 зачетных единиц, всего 396 часов, из которых 197 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (96 часов занятия лекционного типа, 96 часов лабораторного типа, в том числе 6 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости, 5 часов – мероприятия промежуточной аттестации), 199 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Введение. Топология сетей. Модель ВОС	12	6		2	8	4
2. Основные характеристики линий связи. Кодирование и обнаружение ошибок	28	8		10	18	10
3. Стандарты и технологии локальных сетей. Ethernet	31	6		10	16	15
4. Сетевые технологии. Семейство протоколов TCP/IP	34	8		8	16	18
5. Маршрутизация в сетях TCP/IP	14	4		2	6	8
6. Общая характеристика систем телекоммуникаций	4	2			2	2

7. Стандарты в области телекоммуникаций	3	1			1	2
8. Тенденции развития телекоммуникационных систем и сетей	7	3			3	4
9. Преобразование аналоговых сообщений в цифровую форму, эффективное представление цифровых сообщений, виды модуляции, вероятность битовых ошибок	88	16		32	48	40
10. Обзор наиболее распространённых стандартов современных телекоммуникационных систем	28	8			8	20
11. Проводные последовательные интерфейсы передачи цифровых данных	47	5		32	37	10
12. Многолучевые каналы	9	3			3	6
13. Замирания в многолучевых каналах	12	4			4	8
14. Методы приёма сигналов в многолучевых каналах	32	10			10	22
15. Синхронизация в системах передачи информации	16	6			6	10
16. Архитектура цифровых приёмопередатчиков	26	6			6	20
В т.ч. текущий контроль	6			6	6	
Промежуточная аттестация: зачет, экзамен						

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций.

используемые на занятиях лекционного типа:

- лекции с изложением учебного материала.

используемые на занятиях практического типа:

- решение конкретных задач в области передачи данных с использованием технологии коллективной мыслительной деятельности.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы;
 - изучение и проверка компьютерных настроек и интерфейсов на персональных компьютерах обучающихся.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения опроса.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными и погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
<u>Умения</u>	Отсутствие способности решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных задач и широко круга нестандартных задач
<u>Навыки</u>	Полное отсутствие навыка	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном объеме	Посредственное владение навыком	Достаточное владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком

6.2. Описание шкал оценивания.

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена.

Критерии оценок.

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

Зачтено	В целом хорошая подготовка с возможными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на дополнительные вопросы.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на лабораторных занятиях.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на лабораторных занятиях.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Студент активно работал на лабораторных занятиях.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на лабораторных занятиях.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал лабораторные занятия.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие процедуры и технологии: экзамен, проводимый в письменной форме с дальнейшим индивидуальным собеседованием.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **навыков** используются следующие процедуры и технологии: проверка отчета, составляемого по результатам выполнения заданий лабораторного практикума.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Типовые задания для текущего контроля успеваемости.

6.4.1. Задачи для оценки компетенции «ПК-3»:

Задача 1. Изучить основные команды работы модема.

Задача 2. Изучить аппаратный и программный контроль потока данных DCE-DTE.

Задача 3. Изучить протоколы сжатия и коррекции ошибок.

Задача 4. Найдите значение отношения мощности сигнала к мощности шума квантования на выходе аналого-цифрового преобразователя с разрядностью 8 бит, выраженное в децибелах, для случая, когда сигнал на входе АЦП является случайным с равномерной функцией плотности вероятности мгновенных значений. Размах входного сигнала совпадает с динамическим диапазоном АЦП. Квантование равномерное.

Задача 5. Промоделировать и изучить с помощью программы “Modem” работу устройства квантования аналого-цифрового преобразователя.

Задание 6. Промоделировать и изучить с помощью программы “Modem” основные алгоритмы кодирования источника в телекоммуникационной системе (дифференциальная импульсно-кодовая модуляция, дельта-модуляция).

Задача 7. Промоделировать и изучить с помощью программы “Modem” основные процессы передачи и приёма цифровых данных с помощью радиосигналов с амплитудной, частотной, фазовой и амплитудно-фазовой модуляцией.

Задача 8. Вычислите значение пропускной способности канала связи с АБГШ при следующих параметрах: отношение сигнал/шум по мощности равно $S/N = 10$ дБ, ширина полосы канала 1 МГц.

6.4.2. Задачи для оценки компетенции «ПК-14»:

Задача 1. На основе статистической информации о работе сегмента сети сделать выводы о задачах решаемых исследуемой сетью и ее загруженности.

Задача 2. Наладить связь между микроконтроллером MSP430F2618 и персональным компьютером с помощью интерфейсов UART и RS-232 путём программной настройки UART-контроллера в MSP430F2618, настройки параметров COM-порта на ПК, соединения платы микроконтроллера и ПК посредством проводного подключения.

Задача 3. Наладить связь между двумя микроконтроллерами MSP430F2618 с помощью интерфейса SPI путём программной настройки SPI-контроллера в MSP430F2618, соединения плат микроконтроллеров посредством проводного подключения.

Задача 4. С помощью программы “Modem” измерить зависимость вероятности битовых ошибок в канале связи от отношения сигнал/шум для различных видов полосовой модуляции информационного сигнала. Полученные зависимости проанализировать и сравнить между собой.

6.4.3. Задачи для оценки компетенции «ПК-15»:

Задача 1. Снять зависимость максимальной скорости передачи данных по линии от соотношения сигнал/шум.

Задача 2. Снять протокол работы сегмента сети.

Задача 3. Провести анализ количества входящих и исходящих пакетов разных протоколов для различных станций.

Задача 4. Определить количество станций, работающих в данном сегменте.

Задача 5. С помощью осциллографа снять и проанализировать форму сигнала одиночной посылки по линии данных на выходе передатчика UART.

Задача 6. С помощью осциллографа снять и проанализировать форму сигнала одиночной посылки по линии данных на выходе контроллера SPI.

Типовые задания (оценочные средства), выносимые на экзамен.

6.4.4. Задания для оценки компетенции «ПК-3».

Часть I

1. Сравнение основных сетевых топологий. Примеры несовпадения физических и логических топологий.
2. Функции уровней модели ISO OSI и примеры протоколов каждого уровня. Стеки протоколов не соответствующие модели ISO OSI.
3. Классификация линий связи. Типы и характеристики кабельных линий связи.
4. Понятия физического и логического кодирования. Соотношение между битовой скоростью передачи информации и скоростью в бодах.
5. Соотношения Шеннона и Найквиста.
6. Технологии DWDM.
7. Функции подуровней канального уровня Ethernet.
8. Алгоритм обработки коллизий в Ethernet.
9. Необходимость надежного распознавания Ethernet коллизий и её следствия для параметров сети.
10. Форматы кадров Ethernet. Алгоритм распознавания форматов.
11. Ограничения, накладываемые на сеть Ethernet различными типами среды.
12. Особенности технологии Fast и Gigabit Ethernet.
13. Достоинства сетей Ethernet на основе коммутаторов.
14. Алгоритм работы прозрачного моста.
15. IPv4. Классы сетей и особые адреса.
16. Недостатки классовой системы распределения адресов IPv4. Технология бесклассового распределения адресов (CIDR).
17. Протокол ARP. Несколько сценариев, в которых возникает необходимость в ARP.
18. Протокол DNS. Достоинства иерархической системы символьных имен.
19. Протокол DHCP. Различные режимы работы протокола.
20. IPv4. Функциональность, предоставляемая протоколом IP. (Следует из формата пакета.)
21. Общая структура таблицы маршрутизации. Типы записей в таблице.
22. Алгоритм работы с маршрутной таблицей при использовании классов сетей IPv4.
23. Алгоритм работы с маршрутной таблицей при использовании доменов адресов (CIDR) IPv4.
24. Протокол UDP.
25. Основные функциональные возможности протокола TCP. (Следуют из формата заголовка TCP сегмента.)
26. Требования к маршрутизации. Общий обзор протоколов маршрутизации.
27. Понятие автономных систем. Маршрутизация между ними.

Часть II

1. Привести классификацию систем связи.
2. Роль стандартов в области телекоммуникаций; привести примеры российских и международных организаций по стандартизации; виды стандартов для

телекоммуникационных систем и сетей.

3. Особенности различных систем связи (телефонной, телеграфной связи, коротковолновых, радиорелейных, телевизионных, спутниковых и волоконно-оптических систем связи).
4. Современные виды информационного обслуживания: факсимильная передача информации; электронная почта; телеконференция; телетекст. Цифровая телефония. Интеграция услуг передачи информации разного вида на единой цифровой технологической основе.
5. Мультимедийные телекоммуникационные системы. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN) и широкополосные цифровые сети с интеграцией служб (B-ISDN).
6. Интеграция телекоммуникационных систем подвижной, фиксированной и спутниковой связи. Сети интегрального обслуживания.
7. Перечислить виды сообщений и их характеристики.
8. Назначение, характеристики, структура сети, особенности физического и канального уровней стандарта Wi-Fi (802.11 a/b/g).
9. Назначение, характеристики, структура сети, особенности физического и канального уровней стандарта 802.11n.
10. Назначение, характеристики, структура сети, особенности физического и канального уровней стандарта WiMAX.
11. Назначение, характеристики, структура сети, особенности физического и канального уровней стандарта Bluetooth.
12. Назначение, характеристики, структура сети, особенности физического и канального уровней стандарта ZigBee.
13. Назначение, характеристики, структура сети, особенности физического и канального уровней стандарта NanoNet.
14. Назначение, характеристики, особенности физического уровня стандарта сотовой связи GSM.
15. Назначение, характеристики, особенности физического уровня стандарта сотовой связи CDMA2000.
16. Назначение, характеристики, особенности физического и канального уровней технологии ADSL.

Часть III

1. Многолучевой радиоканал. Мелкомасштабные и крупномасштабные замирания. Модели импульсной характеристики многолучевого радиоканала. Профиль временного рассеяния.
2. Числовые характеристики многолучевых радиоканалов.
3. Искажения сигналов, вызванные многолучевым распространением.
4. Методы борьбы с замираниями.

6.4.5. Задания для оценки компетенции «ПК-14».

Часть I

1. Назначение и способы синхронизации приемника и передатчика на физическом уровне.
2. Сравнение распространенных методов физического кодирования.
3. Способы логического кодирования для синхронизации приемника и передатчика.
4. Способы обеспечения начальной синхронизации приемника и передатчика при получении блока данных.
5. Обзор методов обнаружения ошибок, основанных на контрольных последовательностях.
6. Обзор методов исправления ошибок, основанных на повторной передаче.

7. Организация сетей с коммутацией каналов на основе частотного разделения среды.
8. Организация сетей с коммутацией каналов на основе временного разделения среды.

Часть II

1. Рассказать про принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (дискретизация по времени, квантование по уровню) и обратно (декодирование).
2. Что такое информационная емкость и избыточность сообщений? Понятие о сжатии информации. Рассмотреть алгоритмы кодирования источника.
3. Перечислить и пояснить методы модуляции в системах связи.

Часть III

1. Последовательная передача данных посредством универсального асинхронного приёмопередатчика (UART).
2. Передача данных с помощью последовательного периферийного интерфейса (SPI).
3. Виды синхронизации в системах связи. Оценка частоты сигнала с помощью блока согласованных фильтров.
4. Линеаризованная модель и передаточная функция контура ФАПЧ. Сигнал рассогласования и установившаяся ошибка контура.
5. Реакция контура ФАПЧ на скачок фазы входного сигнала.
6. Реакция контура ФАПЧ на скачок частоты входного сигнала.
7. Реакция контура ФАПЧ на линейное изменение частоты входного сигнала.
8. Фазовая синхронизация в системах с подавленной несущей. Квадратичная петля и схема синхронизации для MPSK.
9. Фазовая синхронизация в системах с подавленной несущей. Петля Костаса.
10. Символьная синхронизация. Разомкнутые символьные синхронизаторы.
11. Символьная синхронизация. Замкнутый символьный синхронизатор с опережающим и запаздывающим стробированием.
12. Смеситель с подавлением зеркального канала.
13. Супергетеродинные приёмники.
14. Приёмник с прямым преобразованием.
15. Приёмник с низкой промежуточной частотой.
16. Широкополосный приёмник с двойным преобразованием частоты.
17. Приёмник с субдискретизацией.
18. Приёмник с цифровой промежуточной частотой.

6.4.6. Задания для оценки компетенции «ПК-15».

Часть I

1. Протокол ICMP. Примеры использования ICMP в программах ping и traceroute.
2. Понятия физического и логического кодирования. Соотношение между битовой скоростью передачи информации и скоростью в бодах.
3. Соотношения Шеннона и Найквиста.

Часть II

1. Основные параметры телекоммуникационных систем.
2. Вероятность битовых ошибок при приёме информации в канале с аддитивным белым гауссовским шумом.

Часть III

1. Инструментальные средства диагностики телекоммуникационных систем.
2. Диагностика качества сигнала в канале связи с помощью глазковой диаграммы и сигнального созвездия.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

Положение «О фонде оценочных средств», утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ротков Л. Ю., Рябов А. А., Виценко А. Ю - Современные сетевые технологии, технологии Интернет: учеб. пособие. – Н. Новгород: ННГУ, 2002. – 244 с.
3. Олифер В. Г.; Олифер Н. А. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2004. – 864 с.
4. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 1. Современные технологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202084.html>
5. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Под ред. профессора В.П. Шувалова. - 3-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203388.html>
6. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под редакцией профессора В.П. Шувалова. - 2-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html>
7. Локальные вычислительные сети. Издание второе, исправленное и дополненное [Электронный ресурс] / Чекмарев Ю.В. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744603.html>
8. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785321019610.html>

б) дополнительная литература:

1. М.В.Гаранин, В.И.Журавлев, С.В.Кунегин. Системы и сети передачи информации - М.: Радио и связь, 2003.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программ HyperTerminal, входящая в состав операционной системы Windows XP.
2. Программа мониторинга сети WireShark.
3. Компьютерные программы для проведения лабораторных работ, разработанные авторами рабочей программы дисциплины «Сети и системы передачи информации».
4. Исследование процессов кодирования источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде LabVIEW. Составители: Ивлев Д.Н., Панфилов С.В.:

- Методические указания к лабораторной работе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/RF_NNSU/coding.pdf
5. Цифровые каналы передачи данных: Составитель: Ивлев Д.Н. Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/RF_NNSU/DTDC_Ivlev.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд ННГУ для проведения лекций.

Компьютерные класс лаборатории ЭВМ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Авторы _____ А.А. Рябов

_____ Д.Н.Ивлев

Рецензент (ы) _____ С.Н. Жуков

Заведующий кафедрой «Безопасность
информационных систем» _____ Л.Ю. Ротков

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «25» июня 2020 года, протокол № 03/20 .

S