

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.41 Основы цифровых телекоммуникационных
сетей

(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

2018

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы цифровых телекоммуникационных сетей» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», преподается в 9 семестре.

Изучение студентами дисциплины «Основы цифровых телекоммуникационных сетей» базируется на знаниях и умениях, полученных в результате изучения дисциплин «Теория информации и кодирования», «Теория радиотехнических сигналов», «Сети и системы передачи информации», «Архитектура вычислительных систем».

Целями освоения дисциплины являются:

Основной целью дисциплины является обучение основополагающим принципам построения цифровых телекоммуникационных сетей, изучения их перспективных решений и анализ существующих недостатков.

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
ПСК-8.3. Способность модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС. (этап освоения: базовый, завершающий)	31 (ПСК-8.3). Основные понятия оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи. 32 (ПСК-8.3). Типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей. 33 (ПСК-8.3). Основы построения систем и сетей электросвязи включая мультисервисные сети связи. 34 (ПСК-8.3). Современные виды информационного взаимодействия и обслуживания. 35 (ПСК-8.3). Методы формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах 36 (ПСК-8.3). Основные способы разграничения пользователей в системах связи (временное, частотное, кодовое, пространственное) 37 (ПСК-8.3). Архитектуру современных мобильных беспроводных сетей. У1 (ПСК-8.3). Оценивать и выбирать эффективные кодеки и модемы для телекоммуникационных систем. В1 (ПСК-8.3). навыками анализа

	безопасности функционирования телекоммуникационных систем. В2 (ПСК-8.3). Терминологией в области современных беспроводных сетей.
ПСК-8.4. Способность контролировать работоспособность и определять эффективность средств защиты информации в СПЦЗС (этап освоения: начальный, базовый, завершающий)	31 (ПСК-8.4). Характеристики сигналов, используемых в современных системах мобильной связи, а также методы их генерации, приема и обработки. 32 (ПСК-8.4). Применять методики испытаний и оценки защищенности телекоммуникационных систем. У1 (ПСК-8.4). Анализировать особенности функционирования защищенных телекоммуникационных систем. У2 (ПСК-8.4). Рассчитывать основные характеристики приемных и передающих устройств систем связи. У3 (ПСК-8.4). Осуществлять анализ помехоустойчивости и пропускной способности каналов связи. В1 (ПСК-8.4). Навыками и приёмами расчётов основных характеристик функциональных узлов защищенных телекоммуникационных систем.

3. Структура и содержание дисциплины «Основы цифровых телекоммуникационных сетей»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа – мероприятия промежуточной аттестации), 146 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. Методы множественного доступа к каналу.	8	4			4	20
2. Технология PDH.	12	6			6	24
3. Технология SDH.	12	6			6	24
4. Технология DWDM.	10	2			2	26
5. Технологии WAN	14	6			6	26
6 Технологии LAN.	16	8			8	26
В т.ч.текущий контроль	2	2			2	
Промежуточная аттестация: экзамен						

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций.
используемые на занятиях лекционного типа:

- лекции с изложением учебного материала.

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
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 результаты обсуждения типовых решений компьютерных сетей разного масштаба.

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 (оценочные средства), выносимые на экзамен.

6.4.1. Задания для оценки компетенции «ПСК-8.3»:

1. Аналоговое уплотнение телефонного канала
2. Система Т-каналов. Область применения. Примеры.
3. Международная версия PDH. Отличия от американской. Область применения. Примеры.
4. Методы мультиплексирования в PDH.
5. Способы синхронизации и защиты от ошибок в PDH.
6. Преимущества и недостатки PDH.
7. Отличия SDH от PDH. Область применения. Примеры.
8. Методы мультиплексирования в SDH.
9. Способы синхронизации и защиты от ошибок в SDH.
10. Типы оборудования SDH. Топологии и решения.
11. Системы сигнализации в сетях телекоммуникаций
12. Принцип работы DWDM. Типовые топологии.
13. Технология HDLC.

14. Технология FrameRelay.
15. Технология ArcNet.
16. Технология Ethernet.
17. Технология TokenRing.
18. Технология FDDI.
19. Технология ATM.

6.4.2. Задания для оценки компетенции «ПСК-8.4»:

1. Эффективность системы синхронизации в PDH.
2. Эффективность защиты от ошибок в SDH.
3. Методы улучшения производительности в SDH.
4. Контроль работоспособности в HDLC.
5. Контроль работоспособности в FrameRelay.
6. Эффективность способов защиты от ошибок в пакетных сетях.
7. Контроль работоспособности в сетях ATM.

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. Олифер В. Г.; Олифер Н. А. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2004. – 864 с.
2. Ротков Л. Ю., Рябов А. А., Виценко А. Ю - Современные сетевые технологии, технологии Интернет: учеб. пособие. - Н. Новгород: ННГУ, 2002. - 244 с.

б) дополнительная литература:

1. Иртегов Д. В. - Введение в сетевые технологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 (Информатика и вычисл. техника). - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 560 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. RFC документы IETF (интернет-ресурс: <http://ietf.org/rfc.html>)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд ННГУ для проведения лекций.

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

Авторы _____ Л.Ю. Ротков

_____ А.А. Рябов

Рецензент _____ 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.