


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА
Кафедра «Радиоуправления и связи»


СОГЛАСОВАНО

Декан ФРТ


Холопов И.С.
«25» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по РОП и МД


Корячко А.В.
«25» 06 2020 г.



Руководитель ОПОП


Кириллов С.Н.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 «Многоканальные телекоммуникационные системы»

Направление

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ОПОП академического бакалавриата

«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»

Уровень подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа бакалавриата «Многоканальные телекоммуникационные системы» разрабатывается в форме комплекта документов, утвержденных РГРТУ с учетом требований рынка труда, на основе действующего ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 г. №7. Образовательная программа обновляется с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Целью освоения дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» является изучение многоканальных телекоммуникационных систем при в профессиональной деятельности.

Задачи:

1) Получение теоретических знаний о принципах многоканальных телекоммуникационных систем для решения теоретических и прикладных задач.

2) Приобретение умения использовать принципы многоканальных телекоммуникационных систем.

3) Приобретение практических навыков в области проектирования многоканальных телекоммуникационных систем для решения теоретических и прикладных задач и внедрения результатов в производство.

Коды компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОПК-2	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3	способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОПК-4	способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
ОПК-5	способностью использовать нормативную и

	правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)
ПК-1	готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов
ПК-2	способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами
ПК-5	способностью проводить работы по управлению потоками трафика на сети
ПК-7	готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта
ПК-8	умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
ПК-12	готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-14	умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам
ПК-15	умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию
ПК-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-18	способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки со-

	ответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов
--	---

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основные принципы построения первичных сетей электросвязи, конструкции и характеристики направляющих сред электросвязи; нормативную документацию, определяющую функционирование инфокоммуникационных технологий и систем связи по направляющим системам электросвязи и их элементам;

Уметь: определять характеристики направляющих сред электросвязи; использовать нормативную документацию, регламентирующую режимы работы систем связи в области радиоволн направляющих систем электросвязи; обосновывать основные стандарты инфокоммуникационных технологий и систем связи в области направляющих систем электросвязи и пояснять порядок их применения.

Владеть: методами проектирования направляющих систем электросвязи; навыками использования нормативной документации, регламентирующей режимы работы систем связи в области направляющих систем электросвязи; способностью обосновывать требования к режимам работы систем связи в области направляющих систем электросвязи в соответствии с нормативными документами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части профессионального цикла Блока1. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.,

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (ЗЕ).

Семестр	6		7		Итого	
Неделя	16		1616			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16			16	16
Консультирование перед экзаменом			2	2	2	2
Лабораторные работы	16	16	16	16	32	32
Сам. Работа	39	39	65	65	104	104
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Иная контрольная работа	0,55	0,55	0,35	0,35	0,25	0,25
Итого	108	108	144	144	252	252

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	252		
Аудиторные занятия	72	40	32
Лекции	32	16	16
Курсовая работа		+	
Практические занятия (Упр.)	8	8	0
Лабораторные работы	32	16	16
Самостоятельная работа	118	51	67
Экзамены и консультации	7	3	4
Контроль	54	9	45
Вид промежуточной аттестации		Экз.	Зачет

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

В структурном отношении программа представлена следующими модулями:

- I модуль. Многоканальные системы передачи с ЧРК.
- II модуль. Цифровые системы передачи.

Каждый блок включает содержание основных дидактических единиц соответствующего раздела содержания педагогического образования, список обязательной литературы и контрольные вопросы.

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса с учетом специфики научной квалификации бакалавров: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

п/п модуля	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	Семинары, практические занятия	Лаб. работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Многоканальные системы передачи с ЧРК	108	57	16	8	16	51
2.	Цифровые системы передачи	144	48	16	8	16	67
	Всего:	252	105	32	16	36	118

4.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Принципы разделения каналов	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
2	Принципы построения МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
3	Методы формирования канальных сигналов	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
4	Методы формирования ОБП	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
5	Искажения сигналов в групповых трактах МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
6	Групповой сигнал в МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
7	Помехи в линейных трактах и каналах МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
8	Методы построения МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
9	Линейные искажения в каналах и групповых трактах МСП с ЧРК и их коррекция	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
10	Автоматическая регулировка уровня.	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
11	Линейный тракт МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
12	Основные функциональные узлы аппаратуры МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
13	Аппаратура МСП с ЧРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Экзамен
14	Принципы построения МСП с ВРК	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
15	Искажения сигналов в МСП с ВРК.	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
16	Оценка переходных влияний между каналами.	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
17	Преобразование сигналов в ЦСП и импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
18	Принципы построения волоконно-оптических систем передачи	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
19	Надежность МПС	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
20	Иерархия ЦСП	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
21	Объединение цифровых потоков	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
22	Аппаратура ЦСП	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет

23	Линейный тракт ЦСП	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет
24	Типовые цифровые системы передачи	0,75	УК-1, ОПК-1	Зачет

4.3 Планы семинарских и практических занятий

4.3.1 Вопросы для обсуждения

1. Знакомство с общими принципами построения многоканальных аналоговых и цифровых систем передачи;
2. Изучение влияния параметров каналов и трактов на качество принимаемого сигнала;
3. Изучение работы каналообразующего и линейного оборудования системы передачи;
4. Знакомство с общими принципами проектирования многоканальных аналоговых систем передачи.
5. Знакомство с общими принципами построения многоканальных цифровых систем передачи;
6. Изучение влияния параметров каналов и трактов на качество принимаемого сигнала;
7. Изучение работы каналообразующего и линейного оборудования системы передачи;
8. Знакомство с общими принципами проектирования многоканальных цифровых систем передачи.

4.3.2. Задания для самостоятельной работы

1. История и перспективы развития техники многоканальной связи.
2. Принципы разделения каналов в МСП с ЧРК.
3. Принципы построения МСП с ЧРК.
4. Выбор вида модуляции группового сигнала в МСП с ЧРК.
5. Причины искажения групповых сигналов в МСП с ЧРК.
6. Статистические характеристики группового сигнала в МСП с ЧРК.
7. Помехи в линейных трактах и каналах МСП с ЧРК.
8. Автоматическая регулировка уровня.
9. Гипотетические цепи. Нормирование помех.
10. Основные функциональные узлы аппаратуры МСП с ЧРК.
11. Принципы разделения каналов в ЦСП.
12. Принципы построения ЦСП.
13. Плезियोхронная цифровая иерархия.
14. Синхронная цифровая иерархия
15. Принцип объединения цифровых потоков
16. Структура линейного тракта ЦСП на линиях электрического и оптического кабелей.
17. Коды линейных цифровых сигналов.
18. Регенераторы цифровых сигналов

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Многоканальные телекоммуникационные системы»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2

3. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

6.2. Дополнительная литература

1. 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.И.Крухмалева. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004.

2. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Под ред. В.П.Шувалова.-М.: Горячая линия-Телеком, 2004.

3. И.Г.Бакланов. NGN:принципы построения и организации. Под ред. Ю.Н.Чернышова.-М.: Эко-Трендз, 2008.

6.3. Самостоятельная работа бакалавров

В рамках самостоятельной работы студентам предлагается выполнить письменные работы по предложенным темам.

1. Телефонная связь - наиболее массовый и важнейший вид электросвязи.
2. Тенденции развития средств телекоммуникаций в РФ.
3. Телекоммуникационные технологии – состояние и перспективы развития.
4. Компьютерные технологии.
5. Проводные и беспроводные системы передачи информации.
6. Состояние и развитие технологий доступа (технологий «Последняя миля»).
7. Состояние и развитие транспортных технологий.
8. Развитие волоконно-оптических систем передачи.
9. Волоконно-оптические сети связи.
10. Построение широкополосных каналов в аппаратуре ВОЛС.

11. Технология X25.
12. Технология Frame Relay.
13. Технология АТМ.
14. Технология Ethernet и ее модификации.
15. Технология Token Ring и ее модификации.
16. Семейство технологий xPON и их сравнительная характеристика.
17. Технология СЦИ.
18. Схемотехника ВОСП ПЦИ.
19. Схемотехника ВОСП СЦИ.
20. Схемотехника ВОСП WDM.

6.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2

3. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

4. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т. 1. Современные технологии : учеб. пособие / В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, Б.И. Крук .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0208-4

4. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, М.С. Тверецкий, Е.Б. Алексеев .— 2-е изд. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0254-3

6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области программирования на любом из языков программирования высокого уровня и навыки разработки программного обеспечения с помощью интегрированных программных сред (IDE).

Методические указания при проведении практических работ описаны в методических указаниях к лабораторным работам. Обязательное условие

успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию.

Для освоения программирования на объектно-ориентированном языке в инструментальной среде желательно установить ее на домашнем компьютере. Для установки программного обеспечения используйте только официальные репозитории [10.1, 10.2].

Перед выполнением практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в инструментальной среде, чтобы на практическом занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с разработкой программ на объектно-ориентированном языке, использованием языковых конструкций, принципов ООП, освоением инструментальной среды, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области объектно-ориентированного программирования;
- получению навыков проектирования и разработки программ в инструментальной среде объектно-ориентированного программирования.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к теоретическому зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины "Объектно-ориентированное программирование";
- выполнение домашнего задания: составление проекта программы для очередного практического занятия;
- выполнение домашнего задания: тестирование и отладка программы;

– подготовка к защите практического задания, оформление отчета.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
2. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
5. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice
5. Adobe acrobat reader
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

Программу составил
к.т.н., доцент кафедры РУС

Семи́н Д.С.