

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.04 «Сети связи и системы коммутации»**

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

Целью освоения дисциплины «Сети связи и системы коммутации» является ознакомление с принципами построения коммутационных систем и управляющих устройств современных АТС, составом и классификацией сетей связи, тенденциями развития цифровых сетей с интеграцией служб и интеллектуальных сетей.

Задачи:

- получение практических навыков оценочных расчетов характеристик теории телетрафика;
- изучение методов проектирования коммутационных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Б1.В.04 «Сети связи и системы коммутации»** относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Сети, системы и устройства телекоммуникаций» направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теория электрических цепей», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», «Основы теории телетрафика», «Направляющие системы электросвязи».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы и средства проектирования инфокоммуникационных систем и сетей;

уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности
- использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи
- собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;

владеть:

- навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях
- современными методами исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики
- методами и приемами анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Защита информации в МТКС», «Оконечные устройства МТКС» и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, установленных университетом.

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора достижения	Обоснование (ПС, анализ опыта)

		компетенции	профессиональной компетенции	
Направленность (профиль), специализация: Сети, системы и устройства телекоммуникаций				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Мониторинг состояния сети и координация устранения неисправностей: проверка качества предоставляемых услуг	Сети, системы и устройства телекоммуникаций	ПК-2 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	ПК-1.1. Знать: 1) принципы построения и функционирования сетей связи и систем коммутации; 2) методы технической эксплуатации и управления сетями связи различного назначения; 3) системы сигнализации, нумерации и синхронизации; 4) методы проектирования систем коммутации и сетей связи. ПК-1.2. Уметь: 1) разрабатывать проекты сетей связи, коммутационных станций и узлов; 2) применять на практике методы проектирования систем коммутации и сетей связи; 3) анализировать и прогнозировать трафик и показатели качества обслуживания;	06.010 Инженер технической поддержки в области связи (телекоммуникаций)

			<p>4) применять на практике методы расчета объема коммутационного оборудования. ПК-1.3.</p> <p>Владеть: 1) навыками обслуживания коммутационного оборудования;</p> <p>2) методами расчета объема коммутационного оборудования;</p> <p>3) методами проектирования сетей связи, коммутационных станций и узлов.</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				
Сбор, распределение и контроль выполнения заявок на техподдержку	Сети, системы и устройства телекоммуникаций	ПК-6 Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью информационных систем и баз данных	<p>ПК-6.1.</p> <p>Знать: 1) теоретические основы сетевых технологий 2) принципы работы сетевого оборудования 3) операционные системы 4) основные технологические и конструктивные особенности и характеристики систем коммутации 5) правила работы с различными информационными системами и базами данных</p>	06.010 Инженер технической поддержки в области связи (телекоммуникаций)

			<p>ПК-6.2. Уметь:</p> <p>1) работать с различными операционным и системами и базами данных.</p> <p>2) взаимодействовать с техническими подразделениями организации</p> <p>3) работать с компьютером на уровне опытного пользователя</p> <p>4) обрабатывать информацию с использованием современных технических средств</p> <p>ПК-6.3. Владеть: 1) методами выявления аварийных объектов в сетях связи 2) способами выявления новых сложных проблем 3) навыками занесения решений в единую базу решений</p>	
<p>Эксплуатация оборудования связи (телекоммуникаций), линейно-кабельных сооружений:</p> <p>1. Проведение планово-профилактических работ</p> <p>2. Проведение ремонтно-восстановительных работ</p>	<p>Сети, системы и устройства телекоммуникаций</p>	<p>ПК-7 Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и</p>	<p>ПК-7.1. Знать:</p> <p>1) принципы организации и контроля узлов коммутационной системы 2) технические характеристики и схемы обслуживаемого тракта и каналов передачи 3) алгоритмы</p>	<p>06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)</p>

ых работ		<p>испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических систем и/или их составляющих установленным эксплуатационно-техническим нормам</p>	<p>технического обслуживания и инструкции по эксплуатации  4) правила выполнения профилактических работ 5.) алгоритмы поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании сетей связи  ПК-7.2. Уметь:  1) определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования  2) проводить плановые измерения рабочих характеристик оборудования  3) выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования  4) оценивать полученные результаты ПК-7.3. Владеть: 1) навыками разработки перспективных, планов технического обслуживания коммутационного оборудования</p>	
----------	--	---	--	--

			2) навыками определения объема профилактических работ 3) навыками осуществления контроля качества выполненных работ 4) навыками поиска мест повреждения закрепленного оборудования 5) методикой выбора способов восстановления работоспособности оборудования	
--	--	--	---	--

#### 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 дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), 216 часов.

Семестр	7		8		Итого	
	Неделя		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	16	16	16	16	32	32
Консультирование перед экзаменом			2	2	2	2
Лабораторные работы	16	16			16	16
Сам. Работа	35	35	6,3	6,3	41,3	41,3
Часы на контроль	8,75	8,75	35,35	35,35	41,3	41,3
Иная контрольная работа	0,25	0,25	0,65	0,65	0,9	0,9
Итого	108	108	108	108	252	252

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия	112	64	48
Лекции	64	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа	59	35	24
Курсовой проект (работа)	25	25	-
Контроль	20	9	11
Вид итогового контроля	зачет, экзамен	зачет	экзамен

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

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы	
<b>Семестр 7</b>							
	<b>Всего</b>	108	64	32	16	16	35
1.	Введение в теорию сетей связи и систем коммутации	6	4	2	2		2
2	Организация систем коммутации и сетей связи	16	14	6	4	4	2
3	Принципы построения сетей связи	18	16	8	4	4	2
4	Сигнализация и синхронизация в сетях телефонной связи	10	8	6	2		2
5	Управление сетями связи	14	12	6	2	4	2
6	Основы теории телетрафика	12	10	4	2	4	2
	Курсовой проект	23					23
	Зачет	9					
<b>Семестр 8</b>							
	<b>Всего</b>	108	48	32	16		24
1	Основы телефонной передачи	10	6	4	2		4
2	Коммутационные приборы	14	9	6	3		5
3	Принципы построения коммутационных систем	14	9	6	3		5
4	Принципы построения управляющих устройств АТС	14	9	6	3		5
5	Принципы построения автоматических телефонных станций	20	15	10	5		5
	Экзамен	36					

Примечание: Студенты делают 4 лабораторные работы по выбору.



## Лабораторный практикум

№№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Изучение функциональных возможностей и режимов работы телефонного аппарата «Электроника Элетап-микро»
2	Исследование элементов электронных схем управления и коммутации
3	Исследование управляющего устройства квазиэлектронной АТС «Квант»
4	Изучение режимов работы квазиэлектронной АТС П-437
5	Изучение цифровой АТС Nicom-150 и системных телефонных аппаратов Standart и Comfort
6	Изучение принципов построения Dect-систем и бесшнуровых телефонных аппаратов Gigaset

### 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 «Защита информации в МТКС»).

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Основная литература

1. Перспективные направления развития сетей связи общего пользования / Аджемов, Васильев, Кучерявый // Электросвязь. — 2008. — №10. — С. 6-7
2. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM / И.И. Власов, Э.В. Новиков, М.М. Птичников, Д.В. Сладких. — М.: Горячая линия – Телеком, 2012. — ISBN 978-5-9912-0195-7
3. Метод выбора сети связи для предоставления услуги с использованием многофункционального абонентского устройства / Гребешков // Электросвязь. — 2011. — №4. — С. 53-55
4. Количественная оценка защищенности информации и сетей связи от несанкционированных действий / Шварцман // Электросвязь. — 2008. — №5. — С. 5-8
5. Маликова, Е.Е. Расчёт оборудования мультисервисных сетей связи: метод. указания по курсовому проектированию по дисциплине «Системы коммутации» / Ц.Ц. Михайлова, А.П. Пшеничников, Е.Е. Маликова. — 2-е изд., испр. — М.: Горячая линия – Телеком, 2014. — ISBN 978-5-9912-0419-4

#### 6.2. Дополнительная учебная литература

1. Автоматическая коммутация. Под ред. О.Н.Ивановой. М.: Радио и связь, 1988.
2. Аваков Р.А., Шилов О.С., Исаев В.И. Основы автоматической коммутации. М.: Радио и связь, 1981.
3. Баркун М.А., Ходасевич О.Р. Цифровые системы синхронной коммутации. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2001.
4. Росляков А.В. Общекабельная система сигнализации № 7. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1999.
5. Боккер П. Цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы. М.: Радио и связь, 1992.
6. Лихтциндер Б.Я., Кузякин М.А., Росляков А.В., Фомичев С.М. Интеллектуальные сети связи. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000.
7. Уолрэнд Дж. Телекоммуникационные и компьютерные сети. М.: Постмаркет, 2001.

8. Иванова Т.И. Абонентские терминалы и компьютерная телефония. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1999.
9. Кириллов С.Н., Стукалов Д.Н. Цифровые системы обработки речевых сигналов. Рязань, РГРТА, 1995.
10. Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDH. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1998.
11. Кириллов С.Н., Бодров О.А., Макаров Д.А. Стандарты и сигналы средств подвижной связи. Рязань, РГРТА, 1999.

## **7. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Справочная правовая система «ГАРАНТ». <http://www.garant.ru/>
4. Справочная правовая система «Консультант Плюс». <http://www.consultant.ru/>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

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

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»)

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (минимум 1 час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по сетям связи и системам коммутации. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме. Кроме

того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

### **8. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) Kaspersky Endpoint Security.

### **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 и проектором;

2) аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная соответствующим оборудованием;

3 аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №516 лабораторный корпус	56 мест, 1 мультимедиа проектора, 1 экран, 1 интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
2	Учебная аудитория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, №515 лабораторный корпус	18 мест, 1 мультимедиа проектора, 1 экран, 8 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, доска, лабораторные столы, АТС НИСОМ-150, АТС «Протон-ССС», АТС П437, стойка приемопередатчиков для сотовой связи, макет «Исследование помех в линиях с ВРК», макет «Исследование цифрового телефона», осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, комплект цифровых телефонов Siemens
3	Аудитория для самостоятельной работы, № 502 лабораторный корпус	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Программу составил  
д.т.н., профессор кафедры  
«Радиоуправления и связи»

С.Н. Кириллов