ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая связь»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ В СЕТЯХ СВЯЗИ» (Б1.Б.46)

для специальности

23.05.05«Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

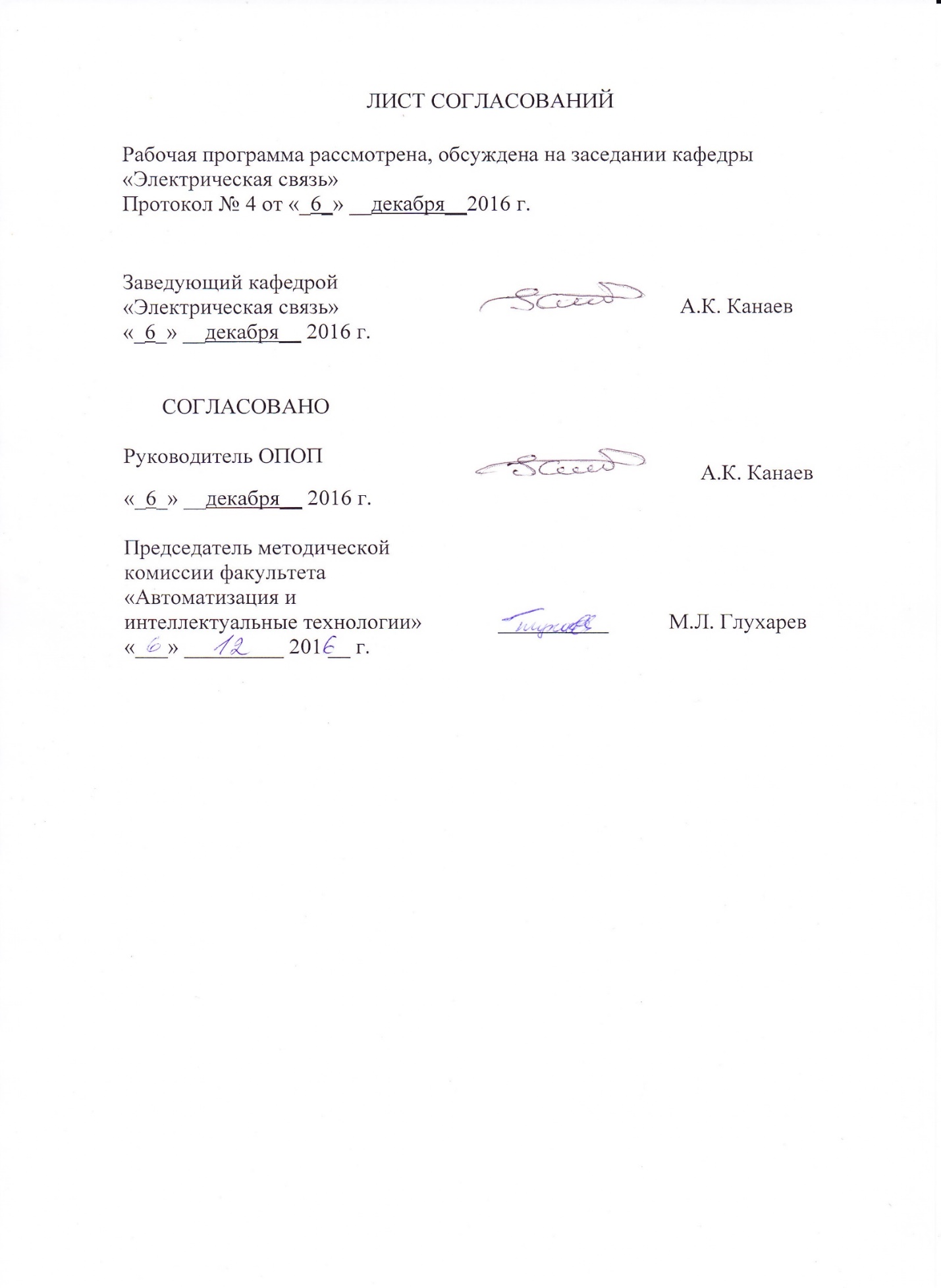
«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 17 октября 2016 г., приказ № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Системы коммутации в сетях связи».

Целью изучения дисциплины «Системы коммутации в сетях связи» является формирование у обучающегося профессиональных и профессионально-специализированных компетенций (см. раздел 2), позволяющих осуществлять техническое обслуживание систем связи, разработку проектной и научно-технической документации, составлять отчёты, обзоры и готовить публикации в рассматриваемой области.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, приводимых в разделе 2 настоящей рабочей программы;
* подготовка обучающихся к освоению других дисциплин, формирующих те же компетенции;
* подготовка обучающихся к прохождению преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**ЗНАТЬ:**

* тенденции в развитии систем коммутации в сетях общего пользования и технологических сетях связи;
* особенности построения технологической связи на железно-дорожном транспорте;
* основы построения систем коммутации на основе технологий коммутации каналов и пакетов;
* принципы работы систем коммутации, применяемых в аналоговых и цифровых сетях связи;
* способы построения аналоговых и цифровыхкоммутируемых сетей с интегральным обслуживанием;
* назначение, состав и структуру документации по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем коммутации сетей технологической связи железнодорожного транспорта.

**УМЕТЬ:**

* использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей;
* выполнять проекты по системам и сетям телекоммуникаций;
* оценивать качество передачи сигналов и качество предоставления услуг связи;
* использовать нормативные документы и основные положения по организации телекоммуникационных систем и сетей;
* использовать подсистемы мониторинга и администрирования систем коммутации сетей технологической связи железнодорожного транспорта;
* оценивать параметры трафика в сетях технологической связи;
* анализировать состояние сетей связи и их отдельных звеньев с точки зрения их пропускной способности.

**ВЛАДЕТЬ**:

* методами технического обслуживания и администрирования систем коммутации;
* методикой проектирования современных коммутационных станций;
* методикой анализа состояния коммутируемых сетей и принятия решения по их развитию;
* методиками расчета показателей качества услуг, предоставляемых пользователям сетей технологической связи;
* методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования систем коммутации разных типов;
* навыками инженерно-технического работника при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте оборудования систем коммутации.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессионально-специализированных компетенций** **(ПСК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

* способностью демонстрировать знание построения и действия систем автоматической коммутации, включая системы с коммутацией каналов и пакетов, систем сигнализации на аналоговых и цифровых сетях связи, видов оборудования абонентского доступа для фиксированных и мобильных абонентских установок (ПСК-3.5)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

**проектно-конструкторская и научно-исследовательская деятельность:**

* способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-2)
* владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества (ПК-4)
* способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации (ПК-5)
* способностью анализировать технологический процесс эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов как объекта управления (ПК-8)
* готовностью к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий (ПК-11).

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Системы коммутации в сетях связи» (Б1.Б.46) относится к базовой части профессионального цикла дисциплин.

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестры** | |
| 7 | 8 |
| Аудиторные занятия (всего) | 84 | 48 | 36 |
| В том числе: |  |  |  |
| − лекции  −лабораторные работы (ЛР) | 50  34 | 32  16 | 18  18 |
| − практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Самостоятельная работа (всего) | 33 | 24 | 9 |
| Подготовка к экзамену | 27 | - | 27 |
| Форма контроля знаний |  | З | Э, КР |
| Общая трудоемкость:в часах/з.е. | 144/4 | 72/2 | 72/2 |

Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| 7 |
| Аудиторные занятия (всего)  В том числе:  − лекции  −лабораторные работы (ЛР)  − практические занятия (ПЗ) | 54 | 54 |
|  |  |
| 36  18 | 36  18 |
| - | - |
|  |  |
| Самостоятельная работа (всего) | 9 | 9 |
| Подготовка к экзамену | 81 | 81 |
| Форма контроля знаний |  | Э, КР |
| Общая трудоемкость: в часах/з.е. | 144/4 | 144/4 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| 5 |
| Аудиторные занятия (всего)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 20  12  -  8 | 20  12  -  8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 115 | 115 |
| Контроль (Экз+За), час | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний |  | З, Э, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

**5. Структура и содержание дисциплины**

## 5.1. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| Модуль 1. | | | |
| 1 | Раздел 1. Введение | | Исторический обзор развития телефонии и принципы телефонной связи. Уровень и тенденции развития сетей телефонной связи России и развитых стран. Развитие телефонной связи на железнодорожном транспорте, роль отечественных и зарубежных ученых и изобретателей. Организация телефонной связи на железнодорожном транспорте. Виды телефонной связи, их назначение и роль в работе железных дорог.  Задачи совершенствования телефонной связи на железнодорожном транспорте. |
| 2 | Раздел 2. Основы телефонной связи | | Звуковое поле и звуковые волны. Простые и сложные звуки. Временные и амплитудно-частотные характеристики звуков. Звуки речи и их характеристики. Распределение энергии звуков речи по частотному спектру.  Основные свойства органа слуха человека. Порог слышимости и порог болевого ощущения. Адаптация органа слуха. Маскирующее действие шумов. Физиологический закон ощущения. Акустические уровни интенсивности, ощущения и громкости.  Необходимая полоса разговорных частот в телефонном канале.  Назначение, классификация и основные характеристики электроакустических преобразователей. Принципы действия электроакустических преобразователей разных систем. Типы современных электроакустических преобразователей, их свойства и области применения.  Классификация и элементы телефонных аппаратов. Разговорные устройства, вызывные и коммутационные приборы. Схемы телефонных аппаратов. Основные параметры, характеризующие электроакустические и электрические свойства телефонных аппаратов. Передача цифр номера импульсами постоянного тока и методом частотного набора. Промышленные образцы телефонных аппаратов, их принципиальные схемы, характеристики и область применения. |
| 3 | Раздел 3. Основы автоматической коммутации | | Назначение и способы коммутации каналов и пакетов. Принципы и технические средства коммутации с пространственным и временным разделением каналов. Принцип и средства реализации пакетной коммутации. Оперативная, полупостоянная и кроссовая коммутация. Основной состав оборудования коммутационных станций. Алгоритм установления соединений на АТС.  Коммутационные приборы, их назначение и параметры. Соединители в системах коммутации каналов.  Ступени, звенья и блоки коммутации. Пучки линий и каналов связи.  Способы искания соединительных путей: свободное, групповое и линейное искание. Способы определения состояния элементов соединительных путей. Принципы построения управляющих устройств АТС. Централизованное, децентрализованное и распределенное управление. |
| 4 | Раздел 4. Построение сетей телефонной связи с коммутацией каналов | | Элементы сетей телефонной связи. Понятия абонентского доступа, живучести сети и надёжности связи. Структура сетей связи и их сравнительная характеристика. Виды сетей связи по назначению и территории действия. Системы нумерации в сетях связи.  Системы межстанционной сигнализации в аналоговых и цифро-аналоговых сетях связи. Виды сигналов и способы кодирования сигналов. Передача сигналов постоянным и переменным током по разговорным трактам, по индивидуальным выделенным сигнальным каналам.  Принципы построения узкополосных цифровых сетей с интеграцией услуг (ISDN). Каналы, функциональные устройства и стандартные точки ISDN. Организация базового и первичного доступов в сети ISDN. Сигнализация на абонентском доступе DSS1.  Системы межстанционной сигнализации в цифровых сетях. Системы сигнализации ОКС №7 и QSIG. Основы систем сигнализации на абонентском доступе V5.1 и V5.2. общих каналов сигнализации (ОКС). |
| Модуль 2. | | | |
| 5 | Раздел 5. Системы коммутации каналов | | Классификация систем коммутации  Основные характеристики координатных и квазиэлектронных АТС.  Цифровые системы коммутации. Обобщенная структурная схема цифровой коммутационной станции, включающей основные функциональные узлы. Назначение узлов цифровой АТС. Способы построения коммутационных полей АТСЦ: с одной ступенью временной коммутации, со ступенями временной и пространственной коммутации, с общей шиной, с кольцевым и распределенным коммутационным полем. Организация внутристанционных каналов сигнализации и управления в цифровых АТС. Функциональные схемы отдельных узлов цифровых АТСЦ: модулей абонентских комплектов, интерфейсов цифровых соединительных линий и других. Элементная база цифровых АТС.  Построение и технические характеристики цифровых АТС, предназначенных для сетей ОбТС.  Виды программ цифровых систем коммутации, предназначенных для выполнения основных функций, дополнительных услуг и технического обслуживания коммутационных станций. Выполнение программ в реальном масштабе времени. Диспетчеры программ. Языки программирования. |
| 6 | Раздел 6. Теория телетрафика | | Основные задачи теории телетрафика. Телефонная нагрузка и ее характеристики. Время занятия обслуживающих устройств и законы его распределения. Распределение нагрузки во времени. Коэффициент концентрации нагрузки. Особенности нагрузки в пакетных сетях связи.  Потоки вызовов. Свойства простейшего потока. Потоки вызовов с простым последействием. Понятие о потоках пальма.  Дисциплины обслуживания вызовов с потерями, с ожиданием и комбинированная. Показатели качества обслуживания вызовов. Вероятности потерь по вызовам, по времени и по нагрузке. Вероятности ожидания. Средние длительности ожидания. Нормирование качества обслуживания и распределение потерь на сети связи.  Теория полнодоступного неблокируемого пучка, работающего с потерями вызовов и с ожиданием. Первая и вторая формулы Эрланга, формула Энгсета. Кривые Кроммелина.  Сведения о методах расчета числа линий неполнодоступных неблокируемых, полнодоступных блокируемых и неполнодоступных блокируемых пучков.  Расчет числа каналов с учетом влияния повторных вызовов.  Способы измерения телефонной нагрузки и показателей качества обслуживания вызовов.  Самоподобные процессы в сетях с пакетной коммутацией. Свойства самоподобных процессов. Понятие о фракталах. Параметр Хёрста. |
| 7 | Раздел 7. Построение общетехнологичес-кой телефонной сети ОбТС | | Общие принципы построения сети общетехнологической связи (ОбТС). Местные сети ОбТС и взаимодействие с телефонной сетью общего пользования. Способы установления соединений, системы обслуживания заявок и РМТС. Магистральная и зоновые цифровые сети ОбТС. Цифро-аналоговая сеть ОбТС в переходной период. Системы нумерации в цифровой и цифро-аналоговой сетях ОбТС. Принципы построения сети ОбТС с пакетной коммутацией. |
| 8 | Раздел 8. Основы технического обслуживания систем коммутации | | Общие принципы технического обслуживания. Техническое обслуживание электромеханических АТС. Техническое обслуживание программно-управляемых АТС. Централизованное техническое обслуживание цифровых АТС в системе ЕСМА. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | Раздел 1. Введение | 2 |  | 4 | 2 |
| 2 | Раздел 2. Основы телефонной связи | 8 |  | 4 | 4 |
| 3 | Раздел 3. Основы автоматической коммутации | 4 |  | 4 | 6 |
| 4 | Раздел 4. Построение сетей телефонной связи с коммутацией каналов | 10 |  | 6 | 4 |
| 5 | Раздел 5. Системы коммутации каналов | 10 |  | 4 | 4 |
| 6 | Раздел 6. Теория телетрафика | 6 |  | 4 | 6 |
| 7 | Раздел 7. Построение общетехнологической телефонной сети ОбТС | 6 |  | 4 | 4 |
| 8 | Раздел 8. Основы технического обслуживания систем коммутации | 4 |  | 4 | 3 |

Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | Раздел 1. Введение | 2 |  |  | 1 |
| 2 | Раздел 2. Основы телефонной связи | 6 |  | 6 | 1 |
| 3 | Раздел 3. Основы автоматической коммутации | 4 |  |  | 1 |
| 4 | Раздел 4. Построение сетей телефонной связи с коммутацией каналов | 8 |  | 4 | 2 |
| 5 | Раздел 5. Системы коммутации каналов | 6 |  | 4 | 1 |
| 6 | Раздел 6. Теория телетрафика | 4 |  | 4 | 1 |
| 7 | Раздел 7. Построение общетехнологической телефонной сети ОбТС | 4 |  |  | 1 |
| 8 | Раздел 8. Основы технического обслуживания систем коммутации | 2 |  |  | 1 |

### Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | Раздел 1. Введение | 1 |  |  | 7 |
| 2 | Раздел 2. Основы телефонной связи | 1 |  | 2 | 16 |
| 3 | Раздел 3. Основы автоматической коммутации | 2 |  |  | 18 |
| 4 | Раздел 4. Построение сетей телефонной связи с коммутацией каналов | 2 |  | 2 | 18 |
| 5 | Раздел 5. Системы коммутации каналов | 2 |  | 2 | 16 |
| 6 | Раздел 6. Теория телетрафика | 2 |  | 2 | 16 |
| 7 | Раздел 7. Построение общетехнологической телефонной сети ОбТС | 1 |  |  | 16 |
| 8 | Раздел 8. Основы технического обслуживания систем коммутации | 1 |  |  | 8 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Раздел 1. Введение | Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. А.К. Лебединского. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 531 с. |
| 2 | Раздел 2. Основы телефонной связи | Исследование микрофона: метод. указания к лаб. работе / ПГУПС, каф. "Электр. связь"; разраб.: А. А. Павловский, Е. А. Павловский. - СПб.: ПГУПС, 2009. - 10 с.: ил.  Исследование телефона: метод. указания к лаб. работе / ПГУПС, каф. "Электр. связь"; сост.: А. А. Павловский, Е. Б. Богданова, Д. В. Ракитский. - СПб.: ПГУПС, 2006. - 7 с.  Лебединский А.К. Изучение схем телефонных аппаратов. Электронный вариант. |
| 3 | Раздел 3. Основы автоматической коммутации | Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. А.К. Лебединского. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 531 с. |
| 4 | Раздел 4. Построение сетей телефонной связи с коммутацией каналов | Изучение сигнализации по двум выделенным сигнальным каналам: метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Автомат. телефон. связь на ж. д. трансп."/ ПГУПС, каф. "Электр. связь"; сост.: А. А. Павловский, Е. А. Павловский. - СПб.: ПГУПС, 2007. - 7 с.: ил.  Изучение сигнализации DSSI: метод. указания к лаб. работе по дисциплине " Автомат. телефон. связь на ж.-д. трансп."/ ПГУПС, каф. "Электр. связь"; сост. Е. А. Павловский. - СПб.: ПГУПС, 2006. - 9 с.: ил.  Павловский А.А., Павловский Е.А. Изучение систем сигнализации ОКС №7. |
| 5 | Раздел 5. Системы коммутации каналов | Принципы цифровой коммутацииканалов: метод. указания к лаб. работе по дисциплине " Автомат. телефон. связь на ж.-д. трансп."/ ПГУПС, каф. "Электр. связь"; сост. Е. А. Павловский. - СПб.: ПГУПС, 2006. - 6 с.: ил.  Павловский А.А., Останькович О.Д. Изучение дополнительных видов услуг, предоставляемых абонентам цифровых АТС. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 10 с.  Лебединский А.К. Построение цифровой системы коммутации Integral 33xE. Электронный вариант. |
| 6 | Раздел 6. Теория телетрафика | Изучение моделей систем распределения информации: метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Автомат. телефон. связь на ж.-д. трансп."/ ПГУПС, каф. "Электр. связь"; разраб.: Е. А. Павловский, А. Г. Дударь. - СПб.: ПГУПС, 2009. - 12 с.: ил.  Юркин Ю.В., Солуянов А.В. Изучение многолинейной системы массового обслуживания с ограниченным временем ожидания. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 11 с.  Лебединский А.К. Изучение системы обслуживания вызовов с ожиданием. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 8 с. |
| 7 | Раздел 7. Построение общетехнологической телефонной сети ОбТС | Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. А.К. Лебединского. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 531 с. |
| 8. | Раздел 8. Основы технического обслуживания систем коммутации | Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. А.К. Лебединского. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 531 с. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы коммутации в сетях связи» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Электрическая связь»и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. А.К. Лебединского. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 531 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. Учебник для ВУЗов. СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2003, 318 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Федеральный закон от 07.07.2003 №126-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О связи» (с изм. и доп., вступ. в силу 10.01.2016.)

2. МС РФ Приказ от 10 августа 1996 г. N 92 «Об утверждении норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей ВСС России. (с изм., внесенными Приказом Гостелекома РФ от 28.09.1999 N 48)

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Павловский А.А., Павловский Е.А. Исследование микрофона.// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 11 с.

2. Павловский А.А., Ракитский Д.В., Богданова Е.Б. Исследование телефона.// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2008. – 8 с.

3. Лебединский А.К. Изучение схем телефонных аппаратов. Электронный вариант.

4. Павловский А.А., Павловский Е.А. Изучение элементов абонентского доступа. Электронный вариант.

5. Павловский Е.А. Принципы цифровой коммутации каналов.// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2006. – 7 с.

6. Павловский А.А., Павловский Е.А. Изучение сигнализации по двум выделенным сигнальным каналам.// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2007. – 8 с.

7. Павловский А.А., Павловский Е.А. Изучение систем сигнализации ОКС №7.(в плане издания на 2016 г.)

8. Павловский Е.А. Изучение сигнализации DSSI.// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2006. – 10 с.

9. Павловский Е.А., Дударь А.Г. Изучение моделей систем распределения информации.// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 13 с.

10. Павловский А.А., Останькович О.Д. Изучение дополнительных видов услуг, предоставляемых абонентам цифровых АТС. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 10 с.

11. Лебединский А.К. Изучение системы обслуживания вызовов с ожиданием. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 8 с.

12. Лебединский А.К.Построение цифровой системы коммутации Integral 33xE.Электронный вариант.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. e.lanbook.ru

2. ibook.ru

3. Электронная информационно-образовательная среда ПГУПС – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/

4. Калькулятор для расчётов по первой формуле Эрланга – Режим доступа: <http://www.erlang.com/calculator/erlb/>

5. Программа расчёта параметров обслуживания вызовов в Центр вызовов (Call-Center) – Режим доступа: http://www.kooltoolz.com/ ccm.htm/

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть кафедры, проектор;
* методы обучения с использованием информационных технологий: компьютерный лабораторный практикум, демонстрация мультимедийныхматериалов;
* лабораторное программное обеспечение, разрабатываемое в ходе учебного процесса студентами совместно с преподавателем;
* Интернет-сервисы и электронные ресурсы: сайты, перечисленные в разделе 9 рабочей программы; электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося – поисковыесистемы, профессиональные, тематические чаты ифорумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии исправочники.

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Microsoft Windows 7;
* Office Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Adobe Acrobat Reader DC (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа https://get.adobe.com/ru/reader/);
* Visual Studio Professional 2010 Russian OLP NL AcademicEdition;

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности, и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Материально-техническая база дисциплины включает:

* помещения для проведения лекционных занятий (ауд. 7-415, 7-417), укомплектованных наборами демонстрационного оборудования (стационарными персональными компьютерами, настенными экранами, мультимедийными проекторами с дистанционным управлением и другими информационно-демонстрационными средствами) и учебно-наглядными пособиями (презентациями), обеспечивающими тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;
* лабораторию "Теория связи, средств передачи информации и коммутации», кабинет «Системы коммутации в сетях связи. Микропроцессорные системы» (7-404), оснащённую программно-аппаратными средствами по изучению систем коммутации, систем сигнализации и абонентских устройств сетей связи; лаборатория также оборудована современной вычислительной техникой, комплектом проекционного оборудования для преподавателя;
* помещения для выполнения курсовой работы (ауд. 7-408), оснащенные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11), а также комплектом оборудования для печати;
* помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 7-412), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 7-404), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11);
* помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 7-408), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11).

Помещение для проведения лекционных занятий укомплектовано настенным экраном, персональным компьютером и мультимедийным проектором.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент | E:\Documents and Settings\Ark\Мои документы\Моя подпись\ark4.jpg | А.К. Лебединский |
| «\_\_6\_\_» декабря 2016\_\_ г. |  |  |