

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от « 25 » мая 2018 г. № 414-1

Б1.В.02 Системы коммутации в сетях связи
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – № 3 «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Автоматика, телемеханика и связь»

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 216

Экзамен 11, курсовой проект 11

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий		
– лекции	12	12
– практические (семинарские)	8	8
– лабораторные	6	6
Самостоятельная работа	172	172
Экзамен	18	18
Зачет		
Итого	216	216

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью преподавания дисциплины «Системы коммутации в сетях связи» является формирование у специалиста основных и важнейших представлений о физических принципах систем коммутации, истории их развития, принципах построения коммутаторов и телефонных сетей, конструкциях аналоговых и цифровых коммутаторов, их использовании при построении и эксплуатации железнодорожных сетей общетехнологической связи (ОбТС).
1.2	Задачами освоения дисциплины являются передача студентам теоретических основ фундаментальных знаний и практических навыков в области телефонной связи и систем коммутации, обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач эксплуатации сетей ОбТС и развитие общего представления о современном состоянии систем коммутации и телефонии, тенденциях развития сетей телефонной связи в России и за рубежом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл/блок ООП	Б1.В.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Б1.В.01 «Каналообразующие устройства систем связи»
2.1.2	Б1.Б.1.35 «Теория передачи сигналов»
2.1.3	Б1.В.ДВ.01.01 «Системы передачи информации»
2.1.4	Б1.В.ДВ.02.01 «Системы железнодорожной связи»
2.1.5	Б1.Б1.ДС.02 «Линии связи»
2.1.6	Б1.Б1.ДС.03 «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте»
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Б1.Б.1.43 Основы научных исследований
2.2.2	Б2.Б.05(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
2.2.3	Б2.Б.06(Пд) Производственная - преддипломная практика
2.2.4	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.5	Б1.Б.1.ДС.01 Системы менеджмента качества при эксплуатации и обслуживании телекоммуникационных систем

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПСК-3.1 Способность применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	характеристики аналоговых сигналов в сетях связи
Уметь	применять теоретические положения к коммутируемым сетям
Владеть	методами теории цепей и теории передачи сигналов применительно к сетям связи
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	характеристики цифровых сигналов в сетях связи
Уметь	
Владеть	
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы и способы повышения пропускной способности в сетях связи
Уметь	
Владеть	
ПСК-3.5 Способность 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	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	способы построения аналоговых и цифровых коммутируемых сетей с интегральным обслуживанием;
Уметь	использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей, использовать нормативные документы и основные положения по организации телекоммуникационных систем и сетей
Владеть	методами моделирования и анализа телефонного трафика;
Базовый уровень освоения компетенции	

Знать	схемы телефонных сетей, аналоговых и цифровых коммутаторов, оконечных устройств;
Уметь	организовать проводной и беспроводной абонентский доступ к коммутаторам;
Владеть	методами повышения пропускной способности телефонных сетей и коммутаторов;
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основы теории телетрафика, правила технической эксплуатации цифровых коммутаторов
Уметь	выбирать системы сигнализации в цифровых и аналоговых сетях;
Владеть	методами технического обслуживания и администрирования систем коммутации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы построения аналоговых и цифровых коммутируемых сетей с интегральным обслуживанием;
3.1.2	принципы построения и проектирования сетей телеграфной, телефонной связи и передачи данных;
3.1.3	основы проектирования сетей дискретной связи;
3.1.4	схемы телефонных сетей, аналоговых и цифровых коммутаторов, оконечных устройств;
3.1.5	методы анализа коммутационных схем и их пропускной способности;
3.1.6	основы теории телетрафика;
3.1.7	правила технической эксплуатации цифровых коммутаторов.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей;
3.2.2	выполнять проекты по системам и сетям телекоммуникаций;
3.2.3	использовать нормативные документы и основные положения по организации телекоммуникационных систем и сетей;
3.2.4	оценивать качество телефонной связи;
3.2.5	организовать абонентский доступ;
3.2.6	выбирать системы сигнализации в цифровых и аналоговых сетях;
3.3	Владеть:
3.3.1	методами технического обслуживания и администрирования систем коммутации;
3.3.2	методикой проектирования современных коммутационных станций;
3.3.3	методикой анализа состояния коммутируемых сетей и принятия решения по их развитию;
3.3.4	методами повышения пропускной способности телефонных сетей и коммутаторов;
3.3.5	методами моделирования и анализа телефонного трафика.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия	Семестр	Часов	Код компетенции Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Разделы 1-3. Введение, сети связи и их построение, основы телефонии, принципы построения систем коммутации	11			
1.1	Задачи дальнейшего развития и совершенствования систем коммутации на железнодорожном транспорте в направлении внедрения последних достижений научно-технического прогресса и повышения их эффективности. Исторический обзор развития систем коммутации на железнодорожном транспорте. Способы построения сетей связи. Электроакустические преобразователи: классификация, принципы работы, технические характеристики. Телефонные аппараты: структурная схема, вызывные приборы, номеронабиратели, схемы питания и противоместные схемы. Структура и классификация коммутационных узлов. Способы коммутации на сетях связи. Коммутационные приборы и элементы. Коммутационные поля и блоки, способы их построения. Однозвенные и многозвенные	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3

	нные коммутационные схемы - их характеристики. Неблокирующие коммутационные схемы. Режимы искания; способы поиска каналов и линий. /Лек/				
1.2	Постановка задачи курсового проекта. Варианты. Задания на самостоятельную работу. /Пр/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л.3.1, Л 3.2
	Разделы 4,5. Аналоговые и квазиэлектронные системы коммутации, цифровые коммутационные станции				
4.1	Декадно-шаговые АТС: коммутационные приборы, построение ступеней искания в АТСДШ, управление коммутацией. Координатные АТСК Коммутационные приборы. Регистры и маркеры. Квазиэлектронные АТС (на примере АТСКЭ «Квант»). Коммутационные элементы и приборы (герконы, гезаконь, МСФ). Структурная схема станции. Центральное и периферийные управляющие устройства, их функциональные блоки, алгоритмы установления соединений. Структурная схема АТСЦ – функции и взаимодействие основных блоков. Цифровое коммутационное поле. Принципы временной коммутации. Программное обеспечение цифровых АТС. Администрирование цифровых АТС. /Лек/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3
4.2	Лабораторная работа «Исследование звуковых колебаний и микрофонов». /Лаб/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 4.1, Л 4.2
4.3	Системы нумерации. Контроль результатов самостоятельной работы. Консультации. Задания на самостоятельную работу. /Пр/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л.3.1, Л 3.2
4.4	Лабораторные работы «Моделирование цифрового временного коммутатора» и «Телефонный тестер ЕТТ10» /Лаб/	11	1	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 4.1, Л 4.2
	Раздел 6. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN).				
6.1	Концепция цифровой сети с интеграцией служб (ISDN). Архитектура протоколов ISDN в сопоставлении с эталонной моделью ВОС. Интерфейсы BRI и PRI. Интерфейсы U и S/T. Структуры циклов и кадров. Узкополосные и широкополосные (ISDN). Принципы адресации и нумерации в (ISDN). /Лек/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3
	Раздел 7. Системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях.				
7.1	Системы сигнализации на аналоговых сетях. Абонентская сигнализация. Линейная сигнализация. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК1 и ВСК2). Протоколы R1, R2, R1,5. Регистровая сигнализация – методы передачи регистровых сигналов, их кодирование. Протоколы обмена многочастотными сигналами. Импульсный челнок, импульсный пакет, кодировка АОН.	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3

	Системы сигнализации на цифровых сетях. Абонентские сигнализации DSS1 и V5. QSIG - стандартная система сигнализации по ОКС. Система ОКС7 и ее особенности. Протоколы Q.921 и Q.931. /Лек/				
7.2	Выбор систем сигнализации. Контроль результатов самостоятельной работы. Консультации /Пр/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л.3.1, Л 3.2
	Разделы 8,9. Абонентский доступ, основы IP-телефонии				
8.1	Организация абонентского доступа в системах коммутации. Построение абонентских сетей. Малоканальная аппаратура уплотнения по технологии DSL. Технологии xDSL и методы кодирования линейных сигналов (2B1Q и CAP). Беспроводной абонентский доступ. Микросотовые и сотовые системы связи. Стандарты DECT, NMT, GSM, GSM-R, CDMA Основы IP-телефонии. Термины и определения. Сведения о стеке протоколов TCP/IP. Виды соединений в сети IP-телефонии. Стандарты IP-телефонии. Построение сети IP-телефонии на базе стандарта H.323. Кодирование речи и качество ее передачи. Мультисервисные сети нового поколения NGN /Лек/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3
8.2	Проектирование абонентского доступа. Контроль результатов самостоятельной работы. Консультации. Задания на самостоятельную работу. /Пр/	11	1	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л.3.1, Л 3.2
	Разделы 10,11. Основы теории и практики телетрафика. Принципы технической эксплуатации и ТО коммутационных станций				
10.1	Введение в теорию телетрафика. Объем и интенсивность трафика. Единицы измерения. Методы практических измерений нагрузки. Потоки вызовов. Классификация и характеристики потоков вызовов. Формула Эрланга. Использование теории телетрафика при проектировании коммутационных станций. Методика расчета телефонной нагрузки. Расчет числа соединительных линий и необходимого оборудования. Особенности проектирования и технической эксплуатации цифровых УПАТС в ОБТС. Расчет и распределение телефонной нагрузки. Обеспечение дополнительных услуг для пользователей. Системы централизованного технического обслуживания цифровых АТС. Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА) /Лек/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3
10.2	Лабораторная работа «Измерение и анализ телефонного трафика». /Лаб/	11	2	ПСК-3.1 ПСК-3.5	
10.3	Расчет и распределение нагрузки. Контроль результатов самостоятельной	11	1	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л.3.1, Л 3.2

	работы. Консультации. Задания на самостоятельную работу /Пр/				
	Раздел 12. Самостоятельная работа студента				
12.1	Подготовка к дополнительным семинарским (практическим) занятиям, проводимым дистанционно. /Ср/	11	36	ПСК-3.1 ПСК-3.5	
12.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	11	8	ПСК-3.1 ПСК-3.5	
12.3	Проработка лекционного материала /Ср/	11	20	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3
12.6	Подготовка к рубежной аттестации - экзамен /Ср/	11	36	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л 1.1- Л.1.3
12.7	Работа над курсовым проектом /Ср/	11	36	ПСК-3.1 ПСК-3.5	Л.3.1, Л 3.2
	Раздел 13. Промежуточная аттестация				
13.1	Экзамен. /Э/	11	18		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств приведен в приложении № 1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л 1.1	Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В., Лебединский А.К.	Системы телефонной коммутации: учебник для студентов техникумов и колледжей ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2003	55
Л 1.2	Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В.	Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008	148
Л 1.3	Попов Г.В.	Лекции по дисциплине «Системы коммутации в сетях связи»	Электронный ресурс ИрГУПС, 2016, Личный кабинет обучающегося	100% онлайн

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л 2.1	Кудряшов В.А., Моченов А.Д.	Транспортная связь: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп	М.: Маршрут, 2005	78

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л 3.1	Попов Г.В.	Проектирование участка цифровой сети ОБТС: метод. указания и задание на курсовую работу по дисциплине "Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте" для студентов специальности 190402.65 "Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте"	Иркутск: ИрГУПС, 2009	97
Л. 3.2	Попов Г.В.	Проектирование участка цифровой сети ОБТС: метод. указания и задание на курсовой проект по дисциплине "Системы коммутации в сетях связи»	Электронный ресурс ИрГУПС, 2016, Личный кабинет обучающегося, Приложение №2	100% онлайн

Методические разработки приведены в приложении № 2				
6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы				
4.1	Попов Г.В.	Методические указания по выполнению лабораторных работ	Электронный ресурс ИрГУПС, 2016, Личный кабинет обучающегося, Приложение №2	100% онлайн
4.2	Попов Г.В.	Конспект лекций	Электронный ресурс ИрГУПС, 2016, Личный кабинет обучающегося, Приложение №2	100% онлайн
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Журнал «Железнодорожный транспорт»	http://www.zeldortrans-journal.ru		
Э.2	Журнал «Автоматика, связь, информатика»	http://www.asi-rzd.ru		
6.3. Перечень информационных технологий				
6.3.1. Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Office 2010, OpenLicense.			
6.3.1.2	Windows XP Professional Service Pack 2, OpenLicense.			
6.3.2. Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Microsoft Visio Viewer 2010			
6.3.3. Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Справочная правовая система КонсультантПлюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
1	Лекционные, практические, семинарские занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация: аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
2	Лабораторные занятия: ауд. № 810 Учебная лаборатория «АРМ кафедры Автоматики, телемеханика и связь»
3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в учебном материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Практическое (семинарское) занятие	Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения курсового проекта, расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской

	<p>работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществить текущий контроль знаний и умений.</p>
Лабораторное занятие	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в информационной среде ИрГУПС.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно. Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Курсовая работа (курсовой проект)	<p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
Самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).</p>

	<p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
<p>Экзамен</p>	<p>К экзамену допускаются студенты, которые прошли все этапы текущего контроля (успешно работали на практических занятиях, выполнили и защитили лабораторные работы, курсовые проекты). Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам к экзамену.</p> <p>Экзамен проводится в устной форме. Перечень экзаменационных вопросов предоставляется студентам заранее.</p> <p>При подготовке к экзамену студент должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а так же в ходе экзаменационной консультации.</p> <p>Для подготовки ответа на экзамене отводится 30-40 минут. Студентам на экзамене запрещено пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Выбрав билет, внимательно прочитайте вопросы. Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это сэкономит ваше время для обдумывания других вопросов экзаменационного билета. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительный вопрос экзаменатора. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.02 «Системы коммутации в сетях связи»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.02 «Системы коммутации в сетях связи»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «АТС» 21.08.
2017 г., протокол № 12.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Системы коммутации в сетях связи» участвует в формировании компетенций: ПСК-3.1 и ПСК-3.5

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПСК-3.1, ПСК-3.5 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-3.1	Способностью применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества	Б1.В.02 «Каналообразующие устройства систем связи»	6	6
		Б1.Б.1.ДС.03 «Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте»	6	6
		Б1.В.ДВ.02.01 «Системы железнодорожной связи»	6	6
		Б1.Б.1.ДС.03 «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте»	6	7
		Б1.Б.1.ДС.01 «Системы менеджмента качества при эксплуатации и обслуживании телекоммуникационных систем»	6	9
		Б1.В.04 «Специальные измерения в системах связи»	6	9
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	6	10
ПСК-3.5	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	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	6	10

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПСК-3.1, ПСК-3.5 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-3.1	Способностью применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами	Раздел 1. Введение, сети связи и их построение. Раздел 2. Основы телефонии. Раздел 3. Принципы построения систем коммутации Раздел 4. Аналоговые и квазиэлектронные системы коммутации	Минимальный уровень	Знать: элементы теории цепей Уметь: оценить параметры систем телекоммуникаций Владеть: основами оценки эффективности и качества систем телекоммуникаций
			Базовый уровень	Знать: основы теории передачи аналоговых сигналов Уметь: рассчитать параметры систем аналоговых телекоммуникаций, Владеть: методами оценки эффективности и качества систем аналоговых телекоммуникаций
			Высокий уровень	Знать: теоретические положения теории

	оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества		вень	цепей и теории передачи аналоговых сигналов Уметь: провести расчеты основных характеристик аналоговых систем и сетей связи Владеть: методами расчета основных характеристик аналоговых систем и сетей связи.
ПСК-3.5	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	Раздел 1. Введение, сети связи и их построение. Раздел 2. Основы телефонии. Раздел 3. Принципы построения систем коммутации Раздел 4. Аналоговые и квазиэлектронные системы коммутации	Минимальный уровень	Знать: основы аналоговых систем коммутации. Уметь: разобраться в схеме аналоговой АТС. Владеть: терминологией, используемой при эксплуатации аналоговых АТС.
			Базовый уровень	Знать: принципы построения аналоговых коммутационных полей, условия блокировки двухзвенных схем и отсутствия таковых в трезвенных схемах. Уметь: подключить абонентов и расширить емкость аналогового коммутатора. Владеть: терминологией и приемами, используемыми при проектировании аналоговых коммутаторов.
				Высокий уровень

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)			
ПСК-3.1	Способностью применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества	Раздел 5. Цифровые коммутационные станции Раздел 6. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN). Раздел 7. Системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях. Раздел 8. Абонентский доступ Раздел 9. Основы IP-телефонии Раздел 10. Основы теории и практики телетрафика Раздел 11. Принципы технической эксплуатации и ТО коммутационных станций Раздел 12. Самостоятельная работа студента	Минимальный уровень	Знать: элементы теории передачи аналоговых сигналов Уметь: оценить параметры систем телекоммуникаций, важных для передачи цифровых сигналов Владеть: основами оценки эффективности и качества систем телекоммуникаций			
			Базовый уровень	Знать: основы теории передачи цифровых сигналов, алгоритмы БПФ Уметь: подключить абонентов к цифровому коммутатору, организовать их беспроводной доступ и расширить емкость цифровой АТС Владеть: методами оценки эффективности и качества систем цифровых телекоммуникаций			
				Высокий уровень	Знать: теоретические положения теории цепей и теории передачи цифровых сигналов Уметь: провести расчеты основных характеристик цифровых систем и сетей связи Владеть: методами расчета основных характеристик цифровых систем и сетей связи		
			ПСК-3.5		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 фиксиро-	Раздел 5. Цифровые коммутационные станции Раздел 6. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN). Раздел 7. Системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях. Раздел 8. Абонентский доступ Раздел 9. Основы IP-телефонии Раздел 10. Основы	Минимальный уровень
				Базовый уровень			Знать: цифровые системы сигнализации DSS1, QSIG, EDSS1, OKC7, основы IP-телефонии, основы теории телетрафика. Уметь: провести расчет и распределение телефонной нагрузки на участке цифровой сети, рассчитать число необходимых соединительных линий. Владеть: терминологией и приемами, ис-

	ванных и мобильных абонентских установок	теории и практики телетрафика Раздел 11. Принципы технической эксплуатации и ТО коммутационных станций Раздел 12. Самостоятельная работа студента	Высокий уровень	пользуемыми при проектировании и эксплуатации цифровых коммутаторов и IP-телефонии..
				Знать: структурные схемы цифровой АТС и системного телефона, приемы администрирования цифровых АТС, используемых на ЖД, протоколы ISDN и IP-телефонии; формулы Эрланга и их применение при проектировании цифровых сетей, системы сигнализации.
				Уметь: проводить расчеты, необходимые при проектировании цифровых сетей ОбТС и ОТС, простые операции администрирования цифровых ФТС.
				Владеть: всей терминологией, приемами и информацией по цифровым АТС, используемых на ЖД, в ОбТС и ОТС.

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
6 курс				
1	6	Текущий контроль	Раздел 2. Основы телефонии Лабораторная работа «Исследование звуковых колебаний и микрофонов»	ПСК-3.1 ПСК-3.5 Защита лабораторной работы (устно)
2	6	Текущий контроль	Раздел 5. Цифровые коммутационные станции . Лабораторная работа «Моделирование цифрового временного коммутатора».	ПСК-3.5 Защита лабораторной работы (устно)
3	6	Текущий контроль	Раздел 7. Системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях. Лабораторная работа «Телефонный тестер ЕТТ10»	ПСК-3.1 ПСК-3.5 Защита лабораторной работы (устно)
4	6	Текущий контроль	Раздел 10. Основы теории и практики телетрафика. Лабораторная работа «Измерение и анализ телефонного трафика».	ПСК-3.5 Защита лабораторной работы (устно)
6	6	Текущий контроль	Тест по разделам 1-11.	ПСК-3.1 ПСК-3.5 Тест (письменно)
7	6	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 13	ПСК-3.1 ПСК-3.5 Экзамен (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обу-

чающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Курсовой проект (работа)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. выполняется в индивидуальном порядке. Используется для оценки умений, навыков и опыта деятельности обучающихся в предметной и междисциплинарных областях	Темы типовых групповых и / или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и билетов к экзамену
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения	Высокий

		полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«Не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Тест

Шкала оценивания	Критерий оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Набрано 93-100 баллов	Высокий
	Набрано 76-92 балла	Базовый
	Набрано 60-75 балла	Минимальный
«не зачтено»	Набрано 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Курсовой проект (работа)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта (работы) полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта (работы) логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта (ра-

	боты) и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта (работы) обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта (работы) полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта (работы) логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта (работы) и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в расчетах и схемах. Существует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта (работы) обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта (работы) частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта (работы). Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта (работы) обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта (работы) в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта (работы). Большое количество существенных ошибок по сути работы. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта (работы) обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект (работа) не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта (работы)

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 2. Основы телефонии

- 2.1. Что такое звуковые волны? Запишите уравнения, описывающие поведение небольшого объема газа, и объясните смысл каждого из них.
- 2.2. Объясните, как проводится линеаризация уравнений, описывающих поведение небольшого объема газа, и выделение уравнений для малых возмущений, представляющих собой звуковые волны.
- 2.3. В каких предположениях и каким образом из линеаризованных уравнений для звуковых колебаний получается выражение для скорости звука. От каких параметров она зависит?

- 2.4. Речь и ее спектральные особенности. Тональная полоса частот. Методы оценки качества телефонной передачи.
- 2.5. Электроакустические преобразователи – принципы действия, характеристики, сферы применения.
- 2.6. Что определяет основной тон, тембр, индивидуальные особенности голоса человека? Форманты и их положение в спектре речи.

Раздел 3. Принципы построения систем коммутации

- 3.1. Аналоговые коммутационные приборы – определения, классификация, характеристики. Структурные и электрические параметры коммутационных приборов.
- 3.2. Способы построения коммутационных блоков из отдельных приборов. Объединение входов, выходов, последовательное включение. Структурные параметры коммутационного блока.
- 3.3. Блокирующие и неблокирующие, прямоугольные и треугольные схемы коммутации.
- 3.4. Двухзвенная схема коммутации, блокировки в двухзвенной схеме коммутации, оценка их вероятности. Способы борьбы с блокировками.

Раздел 4. Аналоговые и квазиэлектронные системы коммутации

- 4.1. Коммутационные приборы в АТСДШ и способы управления ими.
- 4.2. Какой коммутационный элемент используется в АТСК? Принцип действия, конструкция, управление.
- 4.3. Регистры и маркеры в АТСК, их функции.
- 4.4. Структурная схема АТСКЭ «Квант» - состав и функции основных блоков.
- 4.5. Коммутационные приборы и коммутационное поле в АТСКЭ «Квант». Герконы, гезакконы, ферриды.
- 4.6. Управление и сканирование телефонной периферии в АТСКЭ «Квант». Назначение и виды сканирования
- 4.7. Организация многопрограммного режима работы с разделением по времени в ЦУУ АТСКЭ "Квант". Режим прерываний и система приоритетов
- 4.8. Структура абонентских данных в ПО АТС КЭ "Квант".
- 4.9. Структура междугородней сети ОбТС. Роль и функции УАК, УС, МК, РМТС.

Раздел 5. Цифровые коммутационные станции

- 5.1. Структурная схема цифровой АТС и функции, выполняемые отдельными компонентами.
- 5.2. Устройство и блок – схема цифрового телефонного аппарата. Функции, выполняемые основными блоками. Сопоставление с аналоговым ТА.
- 5.3. Принципы и техническая реализация временной коммутации цифровых каналов.
- 5.4. Пространственная коммутация цифровых каналов – для чего она нужна и как ее реализовать?
- 5.5. Управляющая ЭВМ в цифровой АТС – организация ее работы, система прерываний, приоритеты.

Раздел 6. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN).

- 6.1. ЦСИО (ISDN) – архитектура, протоколы.
- 6.2. Характеристики интерфейсов BRI и PRI
- 6.3. Физические интерфейсы U и S/T - характеристики, расположение, функции.
- 6.4. Блоки NT1 и NT2 – расположение, функции.
- 6.5. Терминальное оборудование (TE1, TE2, TA) – характеристики, примеры.
- 6.6. Кодировки на интерфейсах S/T и U.

6.7. Протокол LAP-D: состав сигнального кадра.

Раздел 7. Системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях.

- 7.1. Понятие о сигнализации, ее виды по месту локализации. Какая информация передается сигналами.
- 7.2. Регистровая сигнализация. Внутриполосная и внеполосная – характеристики сигналов.
- 7.3. Способы передачи межстанционной сигнальной информации: «импульсный челнок», «импульсный пакет» и «безынтервальный пакет».
- 7.4. Регистровая сигнализация ВСК2.
- 7.5. Абонентская сигнализация.- перечислить сигналы и их характеристики.
- 7.6. Передача номерной информации от абонента импульсным и тональным набором. Достоинства и недостатки каждого способа, параметры сигналов.
- 7.7. Сигнализации по протоколам R1, R2 и R1,5 в сравнении друг с другом.
- 7.8. Принцип работы АОН, структура кодограммы АОН.
- 7.9. Сигнализация на цифровых сетях ОбТС – виды абонентской и линейной сигнализации.
- 7.10. Сигнализация QSIG – характеристики, использование.
- 7.11. Что такое сигнализация V5 и где она используется?
- 7.12. ОКС7 – общие принципы, структура сигнальных единиц, где используется.

Раздел 8. Абонентский доступ

- 8.1. Линейное кодирование сигналов – виды и роль в технологиях xDSL.
- 8.2. Кодировки 2B1Q и CAP в технологии HDSL – что это такое, спектры кодированных сигналов, результирующие скорости передачи информации.
- 8.3. Краткая характеристика технологий xDSL – классификация, пропускная способность и дальность передачи сигнала

Раздел 10. Основы теории и практики телетрафика

- 10.1. Телефонная нагрузка: единицы измерения и их происхождение, диаграмма Ганта.
- 10.2. Динамика изменения телефонной нагрузки во времени на ТфОП и в сетях ОбТС; ЧНН и правила оценки нагрузки в ЧНН.
- 10.3. Расчетные параметры телефонной нагрузки - среднее число вызовов и среднее время занятия. Теоретический и экспериментальный способы определения этих параметров.
- 10.4. Интенсивности поступающей и обслуженной нагрузки. Формулы для их расчета и причины различия этих формул
- 10.5. Обслуживание вызовов системой с явными потерями – формула Эрланга, условия ее применимости.

3.2 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Как возникают нелинейные искажения в угольном микрофоне? Приведите расчеты.
2. Объясните, каким образом в электромагнитном телефоне возникают нелинейные искажения. Приведите соответствующие расчеты.
3. «Местный эффект» в телефонном аппарате и методы борьбы с ним.
4. Блокировки в трехзвенной схеме коммутации и их вероятность. Вывод условия их отсутствия.

5. Пуассоновское распределение и его применение к моделированию потока телефонных вызовов. Числовые характеристики этого распределения.
6. Моделирование потоков вызовов - простейший поток и все его характеристики. Поясните термин «ординарный поток».
7. Моделирование потоков вызовов – примитивный поток и все его характеристики. Поясните термин «стационарный поток».
8. Математическая модель длительности обслуживания телефонного вызова - экспоненциальное распределение и его числовые характеристики.
9. Каким образом к цифровой АТС подключаются аналоговые абоненты и аналоговые встречные станции?
10. Аналоговые абонентские комплекты в АТСЦ – структурная схема, применительно к выполняемым функциям.
11. Подключение к АТСЦ цифровых телефонов и СЛ.
12. Функции BORSCHT – их состав и реализация.
13. Цифровой абонентский доступ в ЦСК.
14. Абонентский доступ и его виды. Технология DSL.
15. Сколько каналов может обслужить временной коммутатор?
16. Дополнительные виды услуг, предоставляемые на цифровых сетях связи.
17. Особенности плана нумерации на цифровых сетях.
18. Краткая характеристика технологий xDSL – классификация, пропускная способность и дальность передачи сигнала.
19. Беспроводной абонентский доступ к ЦАТС. Протокол DECT.
20. Сотовая телефонная связь, ее место в цифровой ОБТС.
21. IP- телефония – основные сведения, использование на ЖД.

3.3 Перечень заданий для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Исследование звуковых колебаний и микрофонов»

Порядок выполнения работы и содержание отчета приведены в личном кабинете обучающегося и в электронной среде MOODLE.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие режимы работы предоставляет анализатор и для каких целей можно использовать каждый из них?
2. Какие графики может строить анализатор – приведите краткую характеристику каждого из них.
3. Как определить «расстояние во времени» между двумя последовательными кривыми на трехмерном графике «3-D»?
4. Какое устройство и с какой скоростью производит дискретизацию и оцифровку аналогового звукового сигнала?
5. Существует ли минимальная во времени длительность звукового файла, при которой анализатор рассчитает его спектр? Как оценить эту длительность?
6. Для чего проводится сглаживание сигнала и какие окна для этого используются?
7. Что такое FFT, размер блока FFT, как следует выбирать этот размер?
8. Анализатор рассчитывает много спектров, каждый из которых получается из одного блока FFT. А какой из этих спектров выводится на экран?
9. Что такое усреднение FFT блоков, как оно проводится и для чего?
10. Как выбирать размер окна и алгоритм усреднения FFT блоков?
11. Что за генератор сигналов имеется в составе Spectralab и можно ли его использовать для калибровки?

12. Какие фильтры предоставляет Spectralab для модификации звуковых файлов и что можно сделать с их помощью?
13. В каких единицах измеряется звуковое давление? Приведите примеры звуковых давлений для разных источников звуков.
14. Что такое форманты, в каких частотных полосах они находятся?
15. Динамический диапазон мощности речи: определение, количественные характеристики.
16. Характеристики человеческого уха: адаптация, маскировка звука, нелинейные искажения.
17. Виды микрофонов, их сравнение.
18. Частотная характеристика микрофона
19. Чувствительность микрофона: средняя, приведенная.
20. Направленность микрофона: диаграмма направленности, способы ее изменения.
21. Угольный микрофон: характеристики, ЭДС, зависимость ее от питающего тока, от звукового давления.
22. Сопротивление угольного микрофона: характерные значения, влияющие факторы.
23. Электромагнитные телефоны: характеристики, принцип действия, какую роль выполняет постоянный магнит?
24. Электродинамические микрофоны: характеристики, принцип действия, сравнение с электромагнитными.
25. Электростатические и пьезоэлектрические микрофоны: принцип действия, характеристики

Лабораторная работа №2 «Измерение и анализ телефонного трафика»

Порядок выполнения работы и содержание отчета приведены в личном кабинете обучающегося и в электронной среде MOODLE.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сколько рабочих дней затрачено на телефонной станции для получения экспериментальных данных?
2. Для чего на телефонных станциях проводят измерения параметров телефонного трафика и их анализ?
3. Что относится к основным параметрам телефонного трафика?
4. Методика дискретных и непрерывных измерений параметров телефонного трафика.
5. Единицы измерения телефонной нагрузки и ее интенсивности.
6. Диаграмма Ганта – методика ее использования для оценки объема и интенсивности трафика.
7. Что понимают под «вариационным рядом» случайной величины и как он строится на основе результатов измерений?
8. Что такое распределение Пуассона и какое отношение оно имеет к теории телетрафика?
9. Что такое «критерий Пирсона» и как он применяется при анализе экспериментальных данных?
10. Какая теоретическая функция распределения вероятностей используется для моделирования длительности занятия телефонных линий?

Лабораторная работа №3 «Телефонный тестер ЕТТ10»

Порядок выполнения работы и содержание отчета приведены в личном кабинете обучающегося и в электронной среде MOODLE.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие функции выполняет телефонный тестер.
2. Может ли ЕТТ10 проверять правильность тонального набора.
3. Какой тест проверяет сигнал «вызов станции».
4. Какой тест проверяет параметра абонентской линии.
5. Можно ли использовать ЕТТ10 при работе с цифровой АТС.

Лабораторная работа №4 «Моделирование цифрового временного коммутатора»
Порядок выполнения работы и содержание отчета приведены в личном кабинете обучающегося и в электронной среде MOODLE.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как производится коммутация в цифровом потоке.
2. Оцените возможности коммутирования десяти потоков Е1.
3. Какое устройство определяет порядок считывания информации из РЗУ.
4. Сколько ячеек памяти имеется в РЗУ.
5. Как организована управляющая память в цифровой УПАТС.
6. Сколько абонентов может обслужить ЦАТС «Дефинити».
7. Как производится коммутация в трехзвенных цифровых коммутаторах.

3.4. Образцы тестов для текущего контроля по разделам дисциплины

1. Укажите, какие две частоты используются в аналоговой абонентской сигнализации:

- а) 10 и 25 гц
- б) 10 и 425 гц
- в) 10 и 500 гц
- г) 25 и 425 гц
- д) 25 и 500 гц
- е) 425 и 500 гц

2. В тональной регистровой сигнализации используются такие кодировки:

- а) две из восьми;
- б) две из десяти;
- в) две из двенадцати;
- г) две из семи;
- д) две из шести.

Укажите, какие из этих утверждений неверны.

3. Какие кодировки оговорены в протоколе R1:

- а) импульсные;
- б) тональные
- с) две из шести
- д) батарейные
- е) гальванические

Укажите правильные ответы, если они есть.

4. Противоместная схема в телефонном аппарате:

- а) усиливает вызывной сигнал;
- б) усиливает сигнал «ответ станции»;
- с) согласует абонентскую линию с АТС;
- д) не позволяет попасть в телефон сигнал с микрофона;
- е) кодирует набираемый номер.

Укажите правильные ответы, если они есть.

5. Коммутационная схема может быть:

- a) блокирующей;
- b) однозвенной;
- c) полнодоступной;
- d) неполнодоступной;
- e) регистровой.

Укажите неправильные ответы, если они есть.

6. Единицей измерения интенсивности телефонного трафика является:
- a) бод;
 - b) ампер;
 - c) эстер;
 - d) сименс;
 - e) эрл;
 - f) эрланго-час.

Укажите неправильные ответы, если они есть.

7. Аварийное прерывание в ЦАТС «Дефинити» имеет приоритет:
- a) 0;
 - b) 1;
 - c) 2;
 - d) 3;
 - e) 4.

Укажите правильные ответы, если они есть.

8. Термин «сканирование» применительно к ЦАТС означает:
- a) Определение потенциалов в контрольных точках;
 - b) Подсчет числа обслуживаемых абонентов;
 - c) Измерение длительности разговоров;
 - d) Измерение загрузки центрального процессора;

Укажите правильные ответы, если они есть.

9. Цифровое коммутационное поле может быть:
- a) Однозвенным,
 - b) Двухзвенным,
 - c) Трехзвенным,
 - d) Четырехзвенным.
- Есть ли здесь правильные ответы и какие?

10. В каких из перечисленных протоколов реализуется процедура, описываемая термином «импульсный челнок»:
- a) Протокол R1;
 - b) Протокол R2;
 - c) Протокол R1,5;
 - d) Протокол QSIG;
 - e) Протокол EDSS1;
 - f) Протокол ОКС7.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	<p>К защите лабораторной работы допускается обучающийся, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ присутствовал на занятиях по расписанию в лаборатории и выполнял работу под контролем преподавателя; ○ подготовил и представил преподавателю распечатанный отчет, формат и содержание которого соответствует методическим указаниям по этой работе; ○ подготовился к ответу на контрольные вопросы по работе, приведенные в методических указаниях. <p>Защита проводится в отведенное преподавателем для этого времени на следующем занятии, когда все обучающиеся, выполняющие работу, полностью уяснили цель и порядок выполнения очередной (текущей) лабораторной работы.</p> <p>Защита проводится индивидуально, в форме собеседования, в ходе которого преподаватель проверяет самостоятельность выполнения работы, ее результаты, качество представленного отчета и правильность (полноту) ответа на контрольные вопросы. О результатах защиты преподаватель информирует обучающихся в тот же день. Оцененные/проверенные работы преподаватель не возвращает обучающимся – они остаются на кафедре</p>
Курсовой проект (работа)	<p>Защита курсового проекта проводится в специально отведенные для этого дни во время зачетной сессии (для студентов, досрочно выполнивших проект и без пропусков посещавших все практические занятия эти могут быть выделены раньше).</p> <p>Защита проводится индивидуально, в форме собеседования, в ходе которого преподаватель проверяет самостоятельность выполнения работы, ее результаты, качество и полноту представленного отчета, а также правильность (полноту) ответа на контрольные вопросы, приведенные в методическом пособии по выполнению курсового проекта.. О результатах защиты преподаватель информирует обучающихся в тот же день. Оцененные/проверенные работы преподаватель не возвращает обучающимся – они остаются на кафедре.</p>
Тест	<p>Не менее чем за 1 неделю до тестирования преподаватель определяет обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме. Тесты выполняются во время практических занятий. Индивидуальное тестовое задание выдается обучающемуся в твердой копии или формируется посредством тестовой программы для ПЭВМ, если занятие проводится в специально оборудованном помещении. Оценка прохождения теста осуществляется в соответствии с критериями и шкалами оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (система Moodle).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, чтобы включенные в них вопросы охватывали все содержание дисциплины.


Поскольку дисциплина Б1.В.02 «Системы коммутации в сетях связи» состоит из трех основных разделов (аналоговая коммутация, цифровая коммутация и обеспечивающие системы), каждый билет содержит три вопроса (по одному из упомянутых разделов) из перечня вопросов к экзамену..

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Системы коммутации в сетях связи» _____ __ 8 __ семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «АТС» ИрГУПС _____
1. 2. 3. Размеры билета: Билет формата А5 – 148*210мм		

