

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цифровые сети и системы коммутации

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 11.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Цифровые сети и системы коммутации» являются обучение общим принципам построения и действия систем автоматической коммутации каналов и пакетов; изучение системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях связи и видов оборудования абонентского доступа для фиксированных и мобильных абонентских установок.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,;

ПК-8 - Способен разрабатывать (в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, систем технологического оснащения производства в области ТСС;

ПК-9 - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

об устройстве, принципах действия, технических характеристиках, конструктивных особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для выполнения работ по текущему ремонту

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов			
	Всего	Семестр		
		№7	№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	154	48	56	50
В том числе:				
Занятия лекционного типа	94	32	28	34
Занятия семинарского типа	60	16	28	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 134 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных

условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основы телефонной связи
2	Электроакустические преобразователи
3	Методы оценки и нормы качества телефонной передачи
4	Аналоговые телефонные аппараты
5	Принцип работы основных устройств, входящих в телефонный аппарат
6	Схемы питания телефонных аппаратов
7	Общие принципы построения коммутационного поля электромеханических АТС
8	Коммутационные приборы на станциях с пространственным разделением каналов
9	Общие принципы построения коммутационного поля на базе электромеханических приборов коммутации
10	Коммутационные станции с коммутацией каналов
11	Классификация коммутационных систем с коммутацией каналов
12	Электромеханические АТС с прямым управлением
13	Электромеханические АТС с косвенным управлением. Квазиэлектронные АТС
14	Работа звена временной коммутации цифрового коммутационного поля в режиме «последовательная запись / произвольное считывание». Работа звена временной коммутации цифрового коммутационного поля в режиме «произвольная запись / последовательное считывание»
15	Работа ступени пространственной коммутации цифрового коммутационного поля
16	Принцип коммутации каналов в цифровом коммутационном поле типа T-S-T
17	Принцип коммутации в цифровом коммутационном поле с кольцевой структурой
18	Обобщённая структурная схема АТСЦ
19	Функциональные блоки цифровой АТС (функциональная схема подключения аналоговых абонентских линий, функциональная схема подключения аналоговых соединительных линий. Структура и назначение блока тональных сигналов АТСЦ)
20	Функциональные блоки цифровой АТС (функциональная схема подключения цифровых абонентских линий, функциональная схема подключения цифровых соединительных линий)
21	Электронные управляющие машины
22	Способы взаимодействия ЭУМ в многопроцессорной системе управления
23	Работа управляющих устройств в реальном масштабе времени

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
24	Цифровые телефонные аппараты
25	Функциональная схема цифрового телефонного аппарата
26	Системные телефонные аппараты и их особенности
27	Программное обеспечение цифровой АТС
28	Структура программного обеспечения системы управления АТС
29	Взаимодействие оператора АТС с системой управления
30	Категории данных хранящихся в ЗУ системы управления АТС
31	Телефонная нагрузка
32	Понятие о часе наибольшей нагрузки и коэффициенте концентрации нагрузки
33	Расчёт интенсивности поступающей и исходящей нагрузки
34	Качество обслуживания вызовов
35	Расчёт требуемого количества обслуживающих устройств
36	Структуры пучков линий и причины возникновения отказов
37	Влияние доступности на пропускную способность пучков линий
38	Зависимость числа обслуживающих устройств от нагрузки и качества обслуживания при однозвенном включении пучков линий
39	Влияние количества нагрузочных групп на использование линий в полnodоступных пучках при сохранении качества обслуживания
40	Виды сетей телефонной связи по назначению и территории действия
41	Виды сетей телефонной связи по назначению и территории действия
42	Сеть общетехнологической телефонной связи (ОбТС)
43	Структуры сетей телефонной связи
44	Общие принципы организации аналоговой и цифро-аналоговой сетей ОбТС
45	Система нумерации на аналоговой и цифроаналоговой сети ОбТС
46	Виды междугородных соединений и способы их установления на аналоговой и цифроаналоговой сетях ОбТС
47	Сигнализация на аналоговой и цифро-аналоговой сетях ОбТС
48	Классификация систем сигнализации на аналоговых и цифро-аналоговых телефонных сетях
49	Способы передачи управляющих сигналов
50	Принципы функционирования цифровых сетей с интеграцией услуг (ISDN)
51	Многоуровневый подход. Протоколы интерфейсы, стек протоколов
52	Каналы в сети ISDN; интерфейсы BRI и PRI; функциональные устройства и стандартные точки; услуги ISDN
53	Протоколы физического уровня для BRI. Протоколы канального уровня D-канала; протоколы сетевого уровня D-канала
54	Процесс обслуживания вызовов; Принцип адресации и нумерации в сети ISDN

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
55	Системы межстанционной сигнализации на цифровых сетях ISDN
56	Виды систем межстанционной сигнализации по общему каналу и их основные характеристики
57	Система сигнализации ОКС №7
58	Система сигнализации QSIG
59	Система сигнализации V5.1 и V5.2
60	Принципы построения цифровой сети общетехнологической телефонной связи
61	Магистральная и зонавые цифровые сети ОБТС
62	Система нумерации на цифровой сети ОБТС
63	Сеть ОБТС с пакетной коммутацией
64	Услуги передачи речи в сети с пакетной коммутацией; Принципы пакетной коммутации
65	Варианты построения сети ОБТС-П на железных дорогах. Системы коммутации пакетов
66	Техническое обслуживание цифровых АТС
67	Централизованное техническое обслуживание
68	Мониторинг и администрирование цифровых АТС

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Расчёт разборчивости речи
2	Изучение работы ступени временной коммутации в режиме «последовательная запись/произвольное считывание» и «произвольная запись/последовательное считывание»
3	Изучение работы ступени S пространственной коммутации
4	Изучение работы ступени пространственно-временной коммутации (Т-S-T)
5	Изучение работы ступени коммутации с кольцевой структурой
6	Цифровые телефонные аппараты
7	Изучение телефонного потока и времени занятия обслуживающих приборов
8	Изучение системы с потерями
9	Изучение системы с ожиданием
10	Изучение конструкции УПАТС НИСОМ 300 и конфигурирование основных параметров станции
11	Администрирование станции НИСОМ 300

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Изучение формата сообщения DSS1 по рекомендации Q.931 ITU-T в соответствии с выданным индивидуальным заданием
2	Изучение последовательности сообщений DSS1 процедуры базового соединения с коммутацией каналов между двумя пользователями ISDN
3	Изучение базового метода коррекции ошибок
4	Изучение принципов работы системы мониторинга сети ОКС-7

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Электроакустические преобразователи.
2	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Основы телефонной связи»
3	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Электромеханические коммутационные станции»
4	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Цифровые коммутационные станции»
5	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Основы теории телетрафика»
6	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Системы межстанционной сигнализации на цифровых сетях ISDN»
7	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Техническое обслуживание цифровых АТС»
8	Электромеханические коммутационные станции
9	Принципы построения сетей телефонной связи
10	Основы теории телетрафика
11	Выполнение курсового проекта.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов Проектирование цифровой коммутационной станции.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте Под ред. А.К. Лебединского. 2008, М.: ГОУ	

	«Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» Научно-техническая библиотека, 105 кн. , 2008	
1	Сети связи и системы коммутации А.В. Абилов 2004. М.: Радио и связь , 2004	
2	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей ВВ Крухмалёв, В.Н. Гордиенко, А.Д.Моченов и др. 2008, М.: Горячая линия – Телеком , 2008	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Электронная библиотека <http://ookver.ru>
2. Сайт <http://www.xdw.ru/rubrics/37/>
3. Поисковые системы : Yandex, Googl, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекций используется мультимедийная электронная доска.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийной электронной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

- Зачет в 7, 8 семестрах.
- Курсовой проект в 9 семестре.
- Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Доцент, к.н. кафедры «Автоматика,
телемеханика и связь на
железнодорожном транспорте»

Маликова Ольга
Николаевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин