

Линии железнодорожной автоматики и телемеханики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 7

курсовые работы 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Конт. ч. на аттест.	1,75	1,75	1,75	1,75
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	73,75	73,75	73,75	73,75
Сам. работа	106,25	106,25	106,25	106,25
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций в области линий сигнализации, централизации и блокировки с целью применения их при проектировании, монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и модернизации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Повышение уровня подготовки специалистов, владеющих основой теории электродинамики направляющих систем, конструкции и физических свойств проводных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.07

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
---	--

ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и модернизации оборудования, устройств и систем ЖАТ
ПК-1.3	Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений при проектировании и обслуживании устройств и систем ЖАТ
ПК-2	Способен управлять процессом выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и реконструкции оборудования, устройств и систем ЖАТ
ПК-2.2	Планирует, анализирует деятельность бригад, контролирует обеспечение безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию, ремонту оборудования, устройств и систем СЦБ
17.017. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 октября 2015 г. N 772н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 ноября 2015 г., регистрационный N 39710)	
ПК-1. Е.	Поддержание в исправном состоянии оборудования и устройств СЦБ ЖАТ на скоростных и высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса
Е/01.6	Обеспечение правильной эксплуатации, своевременного и качественного ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ
ПК-1. Е.	Поддержание в исправном состоянии оборудования и устройств СЦБ ЖАТ на скоростных и высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса
Е/02.6	Освоение и внедрение прогрессивных методов технического обслуживания и ремонта устройств и систем ЖАТ
17.044. Профессиональный стандарт "НАЧАЛЬНИК УЧАСТКА ПРОИЗВОДСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ, УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 г. N 65н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 февраля 2017 г., регистрационный N 45558)	
ПК-2. С.	Управление процессом выполнения работ по техническому обслуживанию, модернизации и ремонту устройств и систем СЦБ железнодорожного транспорта на производственном участке
С/01.6	Организация планирования и выполнения работ по техническому обслуживанию, модернизации и ремонту устройств и систем СЦБ железнодорожного транспорта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- устройство, технические характеристики и конструктивные особенности линий автоматики и телемеханики;
3.1.2	- принципы организации нового строительства и реконструкции устройств СЦБ; правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать знание об устройстве, технических характеристиках и конструктивных особенностях линий автоматики и телемеханики, использовать знания инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации линий автоматики и
3.2.2	- решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией систем автоматики и телемеханики, компьютерных технологий в различных подразделениях железнодорожного транспорта с применением методов планирования работ.
3.3	Владеть:
3.3.1	- применением современных программных средств для разработки проектно-конструкторской и технологической документации
3.3.2	- методами оценки эффективности проектов; приемами использования стандартов и других нормативных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание

	Раздел 1. Введение			
1.1	Краткий исторический очерк развития линий автоматики, телемеханики. Значение линий автоматики, телемеханики и связи в системах автоматизации и управления работой железнодорожного транспорта /Лек/	7	2	
	Раздел 2. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения			
2.1	Виды линий железнодорожной автоматики, телемеханики и связи и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам. Понятие канала, линии и сети связи /Лек/	7	2	
2.2	Особенности проектирования кабельных сетей ЭЦ /Пр/	7	2	
2.3	Конструкция и маркировка электрических кабелей автоматики и телемеханики /Лаб/	7	4	
2.4	Передача сигналов по проводным линиям. Исходные принципы расчета направляющих систем. Особенность электромагнитных процессов в направляющих системах различного вида. Первичные и волновые параметры цепей воздушных и кабельных линий, определение их значений через параметры среды, зависимости от частоты тока передаваемых сигналов, диаметра проводника и расстояния между проводниками. /Лек/	7	2	
2.5	Оптимальное соотношение между первичными параметрами кабельных цепей. Временные характеристики кабельных цепей /Ср/	7	2	
	Раздел 3. Конструкция и свойства линий автоматики, телемеханики			
3.1	Виды кабельных линий. Классификация кабелей и их основные конструктивные элементы. Токопроводящие жилы, изоляция, типы скруток, построение сердечника кабеля, влагозащитные оболочки и экранирующие покрытия, кабельные материалы. /Лек/	7	2	
3.2	Кабельная сеть управления лампами огня светофоров /Пр/	7	2	
3.3	Исследование приборов защиты линий АТС от перенапряжений /Лаб/	7	2	
3.4	Кабельная арматура и сооружения. Современные технологии монтажа металлических кабелей. Конструктивные и электрические характеристики симметричных кабелей связи (между-городных и местных). Особенности конструкции кабелей для электрифицированных железных дорог. /Лек/	7	2	
3.5	Конструктивные и электрические характеристики кабелей автоматики и телемеханики, их типы и марки. Кабельные сети светофоров, стрелок, рельсовых цепей. Высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки /Лек/	7	2	
3.6	Особенности конструкции кабелей для электрифицированных железных дорог. /Ср/	7	2	
	Раздел 4. Взаимные влияния и меры защиты в линиях автоматики, телемеханики и связи.			
4.1	Взаимные влияния. Проблемы электромагнитной совместимости в линиях автоматики, телемеханики и связи. Природа взаимных влияний. Параметры влияний: электромагнитные связи, переходные затухания, защищенность. Влияния в однородных симметричных линиях, расчет переходного затухания и токов помех. /Лек/	7	2	
4.2	Расчет влияния тяговой сети на станционные кабельные сети /Пр/	7	2	
4.3	Измерение цепей электрических кабелей постоянным током /Лаб/	7	4	
4.4	Косвенные влияния. Влияния между цепями в различных типах линий передачи. Зависимость переходного затухания от длины цепи и частоты тока передаваемых сигналов. Особенности учета влияний между цепями при передаче дискретных сигналов. Нормирование переходных затуханий. /Лек/	7	2	
4.5	Меры защиты от взаимных влияний. Скрутка цепей в симметричных кабелях. Способы симметрирования кабельных цепей. /Лек/	7	2	
	Раздел 5. Влияние внешних электромагнитных полей на цепи автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта, меры защиты.			

5.1	Влияние внешних электромагнитных полей на цепи автоматики, телемеханики и связи. Классификация источников влияния и их характеристики. Характеристика цепей, подверженных влиянию: однопроводные и двухпроводные цепи, поперечная и продольная асимметрия, коэффициент чувствительности цепи к помехам, коэффициенты связи. /Лек/	7	2	
5.2	Измерение цепей электрических кабелей импульсным методом /Лаб/	7	4	
5.3	Особенности влияния на однопроводные и двухпроводные цепи. Определение индуктированных напряжений и токов опасного и мешающего влияния от симметричных и несимметричных ЛЭП. Допустимые значения опасных и мешающих влияний. Атмосферное электричество и его воздействие на линейные сооружения. /Лек/	7	2	
5.4	Меры защиты от внешних влияний. Мероприятия, проводимые на влияющих системах для уменьшения их индуктивного воздействия на цепи телемеханики и связи. Меры защиты от опасных и мешающих напряжений, применяемые на линиях, подверженных влиянию. Схемы и параметры устройств защиты аппаратуры автоматики, телемеханики и связи от нестационарных электромагнитных влияний. /Лек/	7	2	
5.5	Схемы и параметры устройств защиты аппаратуры автоматики, телемеханики и связи от нестационарных электромагнитных влияний. /Ср/	7	3	
	Раздел 6. Проектирование и строительство линейных сооружений			
6.1	Состав проекта. Техничко-экономическое обоснование выбора проектируемой линии. Выбор вида, типа и трассы линии. Строительство линии. Разбивка трассы, рытье котлованов и траншей, прокладка и монтаж кабеля. Восстановление изолирующих покровов. /Лек/	7	2	
6.2	Кабельная сеть управления стрелочными электроприводами /Пр/	7	4	
6.3	Техника безопасности при строительстве линий. Измерения при строительстве линий связи, нормы. Приемо-сдаточные испытания и составление паспорта линий. Техничко-экономическое обоснование выбора проектируемой линии. Выбор вида, типа и трассы линии. Строительство линии. /Лек/	7	2	
6.4	Кабельная сеть согласующих трансформаторов передающих концов РЦ /Пр/	7	4	
6.5	Исследование электрических параметров элементов систем управления движением поездов /Лаб/	7	4	
6.6	Разбивка трассы, рытье котлованов и траншей, прокладка и монтаж кабеля. Восстановление изолирующих покровов. Механизация строительства. Современные технологии строительства и монтажа кабельных линий. Измерения при строительстве линий связи, нормы. Приемо-сдаточные испытания и составление паспорта линии /Лек/	7	2	
6.7	Механизация строительства. /Ср/	7	2	
	Раздел 7. Техническая эксплуатация линейных сооружений			
7.1	Задачи и проблемы технической эксплуатации линий автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта. Виды технического обслуживания. Особенности технологии аварийно-восстановительных работ ВОЛП ЖД. Виды ремонта. /Лек/	7	2	
7.2	Кабельная сеть трансформаторов приёмных концов /Пр/	7	4	
7.3	Системы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта. Эксплуатационно-техническая документация. Состав и объем эксплуатационных измерений. Нормы. Методы отыскания мест и характера повреждений электрических и оптических линий. /Лек/	7	2	
7.4	Содержание кабелей под избыточным давлением. Защита подземных кабелей от коррозии. Надежность линейных сооружений. Охрана труда при эксплуатации линий /Лек/	7	2	
	Раздел 8. Самостоятельная работа			
8.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	18	

8.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	18	
8.3	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	18	
8.4	Выполнение курсовой работы /Ср/	7	34,5	
8.5	Подготовка к зачету /Ср/	7	8,75	
Раздел 9. Контактные часы на аттестацию				
9.1	Защита курсовой работы /КА/	7	1,5	
9.2	Зачёт /КА/	7	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Журавлева М.А., Рубанов А.Ю.	Построение линейных устройств систем СЦБ и ЖАТ: учеб. пособие	Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018	https://umcزدt.ru/books/41/18707/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шалягин Д. В.	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте. Ч. 1: учебник: в трех частях	М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2019	https://umcزدt.ru/books/44/232065/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Пакет LibreOffice
---------	-------------------

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	База данных Росстандарта https://www.gost.ru/portal/gost/
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов http://gostexpert.ru/
6.2.2.3	База данных «Железнодорожные перевозки» https://cargo-report.info/
6.2.2.4	Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru
6.2.2.5	Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: компьютеры с программным обеспечением Microsoft office, генератор, осциллограф, Scilab http://www.scilab.org/scilab/license , исследование приборов защиты линий АТС от перенапряжений.
7.6	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).