

**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)**

**Линии автоматики и телемеханики**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: Заочная

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: 168572  
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович  
Дата: 01.07.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Линии автоматики и телемеханики» с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области линий автоматики и телемеханики. Применение их обучающимся при проектировании, монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и модернизации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-60** - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (аппаратуры СЦБ) на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры СЦБ, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

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

### **Знать:**

электродинамику направляющих систем, теорию передачи по различным типам направляющих систем, их конструкцию и характеристики, теорию внешних и взаимных влияний линий телемеханики, об устройстве, строительстве и эксплуатации линий автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта;

### **Уметь:**

выполнять инженерные расчеты кабельных и волоконно-оптических направляющих систем; определять их параметры передачи и параметры взаимных влияний между ними;

### **Владеть:**

методикой инженерного расчета передаточных характеристик

направляющих систем; методикой расчета взаимных влияний и влияний внешних полей на цепи связи; навыками проектирования линий автоматики и телемеханики.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 128 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	<p><b>Введение</b> Введение Краткий обзор развития линий автоматики и телемеханики. Значение линий автоматики и телемеханики в системах автоматизации и управления работой железнодорожного транспорта</p>
2	<p>Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения</p> <p>Виды линий автоматики и телемеханики и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам. Разновидности направляющих систем, их основные свойства и область применения</p>
3	<p>Основы электродинамики направляющих систем</p> <p>Общие сведения. Электромагнитные процессы в проводных системах Вектор Умова-Пойтинга. Электромагнитные процессы в волноводах. Классы электромагнитных волн. Типы (моды) электромагнитных волн. Исходные уравнения электродинамики в векторной форме и их физический смысл. Уравнение Максвелла для гармонических процессов в комплексной форме. Волновые уравнения в векторной форме. Волновые уравнения в цилиндрической системе координат</p>
4	<p>Теория передачи по проводным направляющим системам</p> <p>Первичные и вторичные параметры передачи. Описание электромагнитных процессов в проводных системах с помощью волновых уравнений. Поверхностный эффект и его влияние на первичные параметры передачи. Эффект близости и его влияние на первичные параметры передачи. Особенности расчета первичных параметров проводных систем. Зависимость первичных параметров передачи от частоты тока, расстояния между проводниками и радиуса проводника. Сравнительная характеристика первичных параметров ВЛС и КЛС.</p>
5	<p>Конструкции и характеристики линий автоматики, телемеханики и связи.</p> <p>1. Воздушные линии связи. Классы и типы линий. Элементы ВЛС. Арматура и устройство переходов. [4, с. 216-231].</p> <p>2. Кабельные линии автоматики и телемеханики. Классификация электрических кабелей и их основные конструктивные элементы. Маркировка электрических кабелей. Кабельная арматура, материалы и сооружения. Основные типы электрических кабелей и область их применения Особенности построения кабельных линий и сетей на электрифицированных железных дорогах. Кабельные сети светофоров, стрелок, рельсовых цепей. Высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки</p>
6	<p>Влияние внешних электромагнитных полей на цепи автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта, меры защиты</p> <p>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. Особенности влияния на однопроводные и двухпроводные цепи. Определение индуктированных напряжений и токов опасного и мешающего влияний от симметричных и несимметричных ЛЭП. Допустимые значения опасных и мешающих влияний. Атмосферное электричество и его воздействие на линейные сооружения. [1, с. 353-375], 3, с.33-42], [4, с.279-294].</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>2. Меры защиты от внешних влияний.</p> <p>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. Особенности защиты линейных сооружений и рельсовых цепей от грозовых разрядов, устройство защитных заземлений и их особенности в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Схемы и параметры устройств защиты аппаратуры автоматики, телемеханики и связи от несанкционированных электромагнитных влияний</p>
7	<p>Взаимные влияния и меры защиты в линиях автоматики, телемеханики и связи</p> <p>1. Взаимные влияния</p> <p>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. Косвенные влияния. Влияния между цепями в различных типах линий передачи. Зависимость переходного затухания от длины цепи и частоты тока передаваемого сигналов [1, с. 309-344], [4, с. 305-325], [3, с. 42-48].</p> <p>2. Меры защиты от взаимных влияний</p> <p>Скрещивание цепей воздушных линий. Построение схем скрещивания. Результирующее переходное затухание между скрещенными цепями. Эффективность скрещивания. Скрутка цепей в симметричных кабелях. Способы симметрирования кабельных цепей. Методика симметрирования НЧ и ВЧ цепей магистральных железнодорожных кабелей. Компенсационный метод ослабления взаимных влияний на участках ОУП-ОУП. Защита линейных трактов цифровых систем передачи от воздействия на них электромагнитных полей цепей железнодорожной автоматики и телемеханики</p>
8	<p>Волоконно-оптические линии передачи.</p> <p>Структурная схема волоконно-оптической линии передачи. Конструкция и классификация оптических волокон. Механические характеристики волокон. Распределение света по оптическому волокну. Параметры передачи оптических волокон. Классификация, конструкция и маркировка оптических кабелей. Требования к оптическим кабелям в зависимости от способа прокладки. Особенности сращивания строительных длин. Использование оптических волокон в соединительных и абонентских сетях, кабельной проводке внутри зданий</p>
9	<p>Проектирование, строительство и техническая эксплуатация линейных сооружений.</p> <p>Проектирование и строительство электрических кабельных линий. Механизация кабельных работ. Меры защиты подземных кабелей от коррозии. Строительство оптических кабельных сетей.</p> <p>Современные технологии строительства и монтажа кабельных линий. Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий передачи. Техника безопасности при выполнении кабельных работ</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Конструкция и маркировка электрических кабелей автоматики и телемеханики</p> <p>Изучение конструкции и принципов маркировки кабелей автоматики и телемеханики. Получение навыки определения всех конструктивных элементов кабеля и области его применения по маркировке.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	<p>Конструкция и маркировка оптических кабелей</p> <p>Изучение конструкции и принципов маркировки оптических кабелей автоматики и телемеханики. Получение навыков определения всех конструктивных элементов кабеля и области его применения по маркировке.</p>
3	<p>Сращивание оптических волокон</p> <p>Изучение основных этапов подготовки оптического волокна к процессу сварки. Изучение принципов действия основного оборудования и инструментов, используемых при подготовке оптического волокна к сварке и процесса сварки. Отработка практических навыков сращивания оптических волокон.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи В.В. Виноградов, С.Е. Кустышев, В.А. Прокофьев Однотомное издание Маршрут , 2002	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Проектирование линий автоматики, телемеханики и связи В.А. Прокофьев; МИИТ. Каф. "Радиотехника и электросвязь" Однотомное издание МИИТ , 1997	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)
3	Направляющие системы электросвязи. Том 1. Теория передачи и влияния. В.А. Андреев, Э.Л. Портнов, Л.Н. Кочановский М.: Горячая линия – Телеком , 2009	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=333350">https://ibooks.ru/reading.php?productid=333350</a>
4	Телекоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте: Г.В.Горелов, В.А.Кудряшов,	<a href="http://e.lanbook.com/book/58966">http://e.lanbook.com/book/58966</a>

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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

ПО не требуется

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

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



## Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Системы управления транспортной  
инфраструктурой»

Рудницкая Татьяна  
Александровна

## Лист согласования

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Горелик

С.Н. Климов