

**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)**

**Электрические и волоконно - оптические линии связи**

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 «Электрические и волоконно-оптические линии связи» являются обучение общим принципам устройства, строительства и эксплуатации электрических и волоконно-оптических линий связи; изучение информационных процессов в электрических и волоконно-оптических линиях связи; изучение методов защиты при проектировании и техническом обслуживании электрических и волоконно-оптических линий связи.

## 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,.

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

### **Знать:**

Применяет принципы и методы диагностирования (визуальный осмотр и проверка работоспособности устройства с помощью измерительной аппаратуры) технического состояния устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; знает принципы действия приборов диагностики и методы работы с ними.

## 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. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	Параметры передачи воздушных и кабельных линий
2	Виды направляющих систем
3	Характеристики передачи линий связи
4	Первичные параметры цепей воздушных и кабельных линий

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Волновые параметры цепей воздушных и кабельных линий
6	Конструкции и характеристики электрических кабелей
7	Конструкции электрических кабелей
8	Материалы и виды изоляции
9	Экраны, оболочки и защитные покровы
10	Кабельная арматура и сооружения
11	Маркировка кабелей
12	Кабели автоматики, телемеханики, сигнализации, блокировки, контрольные кабели, силовые кабели
13	Структурированные кабельные системы (СКС)
14	Основные элементы СКС
15	Применяемые стандарты
16	Волоконно-оптические линии передачи
17	Структурная схема ВОЛП
18	Конструкция оптических волокон
19	Классификация оптических волокон
20	Распространение света в волокне
21	Параметры передачи оптических волокон
22	Маркировка оптических кабелей
23	Воздушные линии связи и автоблокировки
24	Классы и типы воздушных линий связи
25	Элементы конструкции воздушных линий
26	Арматура
27	Основы расчета индуктированных напряжений и токов
28	Характеристики влияющих цепей
29	Методика определения индуцированных напряжений и токов опасного и мешающего влияний
30	Влияние внешних электромагнитных полей на линии связи
31	Классификация источников влияния
32	Основные причины влияний между симметричными цепями и меры повышения защищённости симметричных цепей от взаимных влияний
33	Взаимные влияния и помехозащищенность цепей в линиях связи
34	Критерии оптимальности, оптимальный приемник для полностью известных сигналов
35	Определение токов непосредственного влияния при нескрещенных цепях
36	Переходное затухание и защищенность

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
37	Косвенные влияния
38	Меры защиты от взаимных влияний
39	Строительство кабельных линий и сетей
40	Кабельные линии, магистрали и сети
41	Выбор трассы и прокладка кабеля
42	Монтаж кабеля
43	Механизация кабельных работ
44	Эксплуатационные измерения
45	Методы измерения параметров электрических цепей
46	Методы определения расстояния до места повреждения и характера повреждения в электрической и волоконно-оптической линии
47	Проектирование и техническая эксплуатация кабельных линий и сетей
48	Проектирование кабельных линий и сетей
49	Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий и сетей
50	Техника безопасности при выполнении работ

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение приборов защиты линий связи от опасных перенапряжений и токов
2	Определение неоднородностей в кабельных линиях связи импульсным методом
3	Исследование моделей линий связи
4	Разделка кабеля
5	Конструкция и маркировка волоконно-оптического кабеля
6	Разделка волоконно-оптического кабеля
7	Изучение способов сращивания волокна
8	Анализ энергетических характеристик ВОЛС с помощью оптического рефлектометра

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение первичных параметров кабельной линии
2	Расчет опасного влияния тяговой сети переменного тока в вынужденном режиме
3	Расчет опасного влияния тяговой сети переменного тока в аварийном режиме
4	Расчет мешающих влияний
5	Выбор профиля опор ВЛС при проектировании линии связи

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Схемы скрещивания
7	Расчет результирующего переходного затухания
8	Расчет первичных параметров ВЛС

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Источники и приёмники оптического излучения».
2	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Конструкция и классификация оптических волокон».[
3	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Конструктивные элементы и материалы»
4	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Способы прокладки оптического кабеля»
5	Выполнение курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов Проектирование линии связи.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы Под ред. Дмитриева С.А. и Слепова Н.Н. 2010, М.: Техносфера Кафедральная библиотека, 50 кн. , 2010	
2	Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство О.В. Родина 2009, м.: Горячая линия-Телеком.Скачать по ссылке <a href="http://rucont.ru/file.ashx?guid=fc35e68d-7d32-4a3c-8cad-7759a5e70f3d">rucont.ru/file.ashx?guid=fc35e68d-7d32-4a3c-8cad-7759a5e70f3d</a> , 2009	
1	Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи Виноградов В.В., Кустышев С.Е., Прокофьев В.А. 2002, М.: Издательство «Маршрут» Научно-техническая библиотека, 103 кн. , 2002	
2	Методические указания к лабораторным работам Волкова	

	Е.С. М.: МИИТ Кафедральная библиотека	
3	Методические указания к лабораторным работам «Конструкция и маркировка волоконно-оптических кабелей связи» Волкова Е.С., Сидоренко Д.В. М.: МИИТ Кафедральная библиотека – 100 экз.	
4	Методические указания к лабораторным работам «Анализ энергетических характеристик ВОЛС с помощью оптического рефлектометра» Волкова Е.С. М.: МИИТ Кафедральная библиотека	
5	Методические указания к лабораторным работам «Способы монтажа волоконно-оптического кабеля» Казанский Н.А., Волкова Е.С. М.: МИИТ Кафедральная библиотека	

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

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 лабораторных занятий используется мультимедийная электронная доска и ПК.

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

Для проведения обучения по дисциплине «Волоконно-оптические линии связи» используется учебная лаборатория оборудованная

- 4 ПК, объединёнными в локальную вычислительную сеть;
- измерительными приборами: рефлектометр AQ-7155, измеритель уровня оптической мощности модель FOD 1202;
- оборудованием для монтажа оптического кабеля: сварочный аппарат FSM-20CSII, скалыватель, набор инструментов;
- макетами кабельных линий;
- образцами волоконно-оптических кабелей;
- мультимедийной электронной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 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