

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Неваров Павел Анатольевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС

Направление подготовки:	11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль:	Оптические системы и сети связи
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  А.В. Горелик
---	---

Рабочая программа учебной 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: 08.09.2017

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и приобретение ими:

- знаний о принципах передачи информации по оптическим световодам, особенностях современных технологий прокладки и монтажа волоконно-оптических кабелей связи;
- умений проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи;
- навыков измерений на ВОЛС, повышения надежности ВОЛС.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Методы решения прикладных задач в телекоммуникациях:

Знания: принципы построения инфокоммуникационных сетей, методику оценки и расчета основных параметров сетей

Умения: проводить сопоставительный анализ инфокоммуникационных сетей различных типов, проводить расчет основных параметров сетей

Навыки: навыками работы с системами автоматизированного проектирования сетей связи

2.1.2. Оптические телекоммуникационные системы:

Знания: основные методы математического моделирования инфокоммуникационных систем и сетей; нормативные документы, регламентирующие порядок проведения экспериментальных исследований;

Умения: использовать математические модели при решении задач создания и эксплуатации телекоммуникационного и инфокоммуникационного оборудования; использовать стандартные программные продукты при создании моделей, проведении экспериментов и обработке результатов исследований;

Навыки: типовыми методиками измерений параметров инфокоммуникационных систем.

2.1.3. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей:

Знания: нормативно-техническую документацию, регламентирующую представление сигналов (включая цифровое), способы их передачи и обработки, принципы построения аналоговых и цифровых систем коммутации и инфокоммуникационных систем. принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Умения: использовать нормативные требования при разработке и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей. осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования инфокоммуникационных систем и сетей

Навыки: приемами поиска необходимой нормативно-технической документации; терминологией аналоговых и цифровых инфокоммуникационных систем и сетей. навыками монтажа и наладки оборудования инфокоммуникационных систем и сетей

2.1.4. Сети связи и системы коммутации:

Знания: основные методы математического моделирования инфокоммуникационных систем и сетей; нормативные документы, регламентирующие порядок проведения экспериментальных исследований;

Умения: использовать математические модели при решении задач создания и эксплуатации телекоммуникационного и инфокоммуникационного оборудования; использовать стандартные программные продукты при создании моделей, проведении экспериментов и обработке результатов исследований;

Навыки: типовыми методиками измерений параметров инфокоммуникационных систем.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Выпускная квалификационная работа

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-15 умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	Знать и понимать: существующую нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования ВОЛС Уметь: составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования ВОЛС по программам испытаний Владеть: навыками проведения испытаний сооружений, сетей и оборудования ВОЛС

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	17	17,35
Аудиторные занятия (всего):	17	17
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	190	190
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Раздел 1. Современная оптическая связь Основные сведения о современных системах оптической связи	1/0				38	39/0	, выполнение КП
2	5	Раздел 2 Раздел 2. Основы проектирования кабельных ВОЛС Состав проекта, краткое изложение его основных разделов. Расчет длины регенерационного участка, выбор типа ОВ.	1/0		4/0		38	43/0	, выполнение КП
3	5	Раздел 3 Раздел 3. Способы и технологические принципы прокладки ВОК на сетях связи железнодорожного транспорта Прокладка ВОК в грунте. Прокладка ВОК в канализацию или трубопровод. Подвеска диэлектрического ВОК на опорах контактной сети, линиях автоблокировки и связи. Технологии подвески самонесущего оптического кабеля. Вводы кабеля в помещение и	1/0				38	39/0	, выполнение КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		монтаж оконечных устройств. Соединение ОВ, контроль оптических и механических параметров места соединения.							
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Строительство железнодорожных ВОЛС в пластмассовых трубопроводах и канализации. Преимущества прокладки кабелей в пластмассовых трубопроводах. Типы полиэтиленовых трубопроводов. Прокладка пластмассовых трубопроводов и обозначение трассы. Соединение строительных длин трубопроводов и проверка проходимости и герметичности магистрали Способы прокладки оптических кабелей в трубопроводах и кабельной канализации. Расчет усилия тяжения при прокладке кабеля в телефонной канализации.	1/0				38	39/0	, выполнение КП
5	5	Раздел 5 Раздел 5. Техническая эксплуатация ВОЛС. Особенности		4/4	4/0		38	46/4	, работа в группе выполнение КП защита ЛР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		технической эксплуатации ВОЛС. Проведение аварийно- восстановительных работ на ВОЛС. Охрана труда при строительстве и техническом обслуживании ВОЛС.							
6	5	Раздел 6 допуск к экзамену				1/0		1/0	, защита КП
7	5	Экзамен						9/0	ЭК
8	5	Раздел 9 Курсовой проект						0/0	КП
9		Экзамен							, Экз
10		Всего:	4/0	4/4	8/0	1/0	190	216/4	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 2. Основы проектирования кабельных ВОЛС	Выбор оптического кабеля связи и распределение ОВ в кабеле	4 / 0
2	5	Раздел 5. Техническая эксплуатация ВОЛС.	Изучение технологических карт по обслуживанию ВОЛС. Расчёт периодичности обслуживания устройств ВОЛС.	4 / 0
ВСЕГО:				8/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 5. Техническая эксплуатация ВОЛС.	Изучение структуры, принципов монтажа и методов измерения основных характеристик оптоволоконных линий. Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	4 / 4
ВСЕГО:				4/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсового проекта является «Проектирование волоконно-оптической линии связи на участке железной дороги».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 1. Современная оптическая связь	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн.: 1-3, доп.:1-5].	38
2	5	Раздел 2. Основы проектирования кабельных ВОЛС	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период [осн.: 1-3].	38
3	5	Раздел 3. Способы и технологические принципы прокладки ВОК на сетях связи железнодорожного транспорта	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта) [осн.: 1, доп.:5].	38
4	5	Раздел 4. Строительство железнодорожных ВОЛС в пластмассовых трубопроводах и канализации.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой [осн.: 1-3, доп.:1-5].	38
5	5	Раздел 5. Техническая эксплуатация ВОЛС.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 2].	38
ВСЕГО:				190

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Волоконно-оптические линии связи	Виноградов В.В., Котов В.К., Нуприк В.Н.	М.: ЖЕЛДОРИЗДАТ, 2002, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(59 – 62), 2(87 – 98), 3(167 – 169), 4(210 – 238), 5(257 – 271)
2	Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	Виноградов В.В., Кустышев С.Е., Прокофьев В.А.	М.: Маршрут, 2002, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(43 – 97), 2(206 – 208), 5(214 – 286)
3	Волоконно-оптические сети и системы связи	Скляр О.В.	СПб.: Издательство "Лань", 2010, e.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(29 – 33), 3(102 – 120), 4(164 – 196), 5(201 – 253)

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Линии автоматики, телемеханики и связи: учебное пособие	Горелик А.В., Василенкова Т.А.	М.: РГОТУПС, 2005. библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(41 – 69)
5	Оптические кабели связи, их монтаж и измерение: учебное пособие	Портнов Э.Л.	М.: Горячая линия-телеком, 2012 библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(16 – 123), 2(204 – 254)
6	Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство	Родина О.В.	М.: Горячая линия-телеком, 2014 библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2(111 – 121), 3(186 – 272)
7	Оптические телекоммуникационные системы	Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Шарафутдинов Р.М.	М.: Горячая линия-Телеком, 2011 библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(95 – 103), 4(133 – 188), 5(263 – 281)
8	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте	Шмытинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А.	М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на	Используется при изучении разделов, номера

			железнодорожном транспорте", 2008 библиотека РОАТ	страниц 2(53 – 96), 3(184 – 190), 4(236 – 294)
--	--	--	--	---

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ 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/>)

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/>)

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение - система программирования Delphi, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

10. 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. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции и практические занятия, выполнить лабораторные работы и курсовой проект в соответствии с учебным

планом, получить оценку по курсовому проекту, сдать экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения курсового проекта.

1.1. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.

1.2. Курсовой проект должен быть выполнен в установленные сроки и оформлен в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.

1.3. Выполнение курсового проекта рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1.4. Если возникают трудности по выполнению курсового проекта, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита курсового проекта по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала и сдачи экзамена

2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсового проекта.

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины.

2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты курсового проекта и вопросы к экзамену.

2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнен и защищен курсовой проект.