

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Волоконно-оптические линии связи (измерения в ВОСП)» являются: получение знаний о конструкции оптических волокон и принципе передачи сигнала по ним, конструкции волоконно-оптических кабелей связи, способах монтажа и строительства волоконно-оптических линий связи, методах их эксплуатации. Дисциплина «Волоконно-оптические линии связи (измерения в ВОСП)» обеспечивает овладение студентами компетенциями, приобретение ими знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электрические и волоконно - оптические линии связи" 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. Информатика:

Знания: программного обеспечения, работы с аппаратными и программными средствами вычислительной техники

Умения: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения

Навыки: работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами и интернет-технологиями

2.1.2. Математика:

Знания: основных понятий и методов математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления

Умения: применять методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления

Навыки: Владение методами математического описания физических явлений и процессов

2.1.3. Метрология, стандартизация и сертификация:

Знания: основных терминов и определений метрологии, систем физических величин и единиц

Умения: проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты

Навыки: работы с нормативными документами по стандартизации

2.1.4. Физика:

Знания: физических основ оптики, физики волн

Умения: использовать основные законы оптики, физики волн в профессиональной деятельности

Навыки: владение методами описания физических явлений и процессов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Цифровые системы передачи

2.2.2. Эксплуатационные измерения в волоконно-оптических сетях и системах передачи

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	<p>ПКС-6 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.</p>	<p>ПКС-6.1 Применяет в области профессиональной деятельности правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.</p> <p>ПКС-6.2 Использует в профессиональной деятельности специализированное программное обеспечение (на уровне пользовательского интерфейса), специализированные базы данных, автоматизированные рабочие места, связанные с организацией выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию, модернизации и ремонту элементов и узлов телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКС-6.3 Применяет методы инженерных расчётов параметров работы элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКС-6.4 Использует знания об устройстве, принципах действия, технических характеристиках, конструктивных особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для выполнения работ по текущему ремонту, модернизации, техническому обслуживанию, эксплуатации и испытаниям в соответствии с правилами технического обслуживания, ремонта и производства элементов и устройств телекоммуникационных систем, и сетей железнодорожного транспорта.</p>
2	<p>ПКС-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,</p>	<p>ПКС-7.2 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты.</p> <p>ПКС-7.3 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.</p> <p>ПКС-7.4 Анализирует виды, причины возникновения и способы устранения неисправностей в телекоммуникационных системах железнодорожного транспорта, применяет современные методы и способы обнаружения неисправностей при эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания, а также методы расчета показателей качества систем телекоммуникаций.</p> <p>ПКС-7.5 Использует методы расчёта основных характеристик систем и сетей связи; оценивает эффективность этих систем с учетом теоретические</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>положения теории цепей, теории передачи сигналов, теории дискретных устройств и основ автоматического управления, микропроцессорной техники.</p> <p>ПКС-7.6 Знает и демонстрирует готовность применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и монтажа электрических и оптических линий связи, методы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов; методы расчета параметров передачи линий связи и параметров взаимных влияний между ними, передаточных характеристик электрических и волоконно-оптических линий связи.</p> <p>ПКС-7.7 Демонстрирует готовность использовать в профессиональной деятельности знания оборудования волоконно-оптических систем передачи сигналов, систем передачи со спектральным разделением длин волн, принципов организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, методов проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основ эксплуатации систем передачи информации.</p> <p>ПКС-7.8 Демонстрирует знание и готовность использовать в профессиональной деятельности основных положений построения систем дискретной связи (кодирование, дискретная модуляция, помехозащищенность), системы и методы эксплуатации устройств и систем передачи данных, методику проектирования устройств дискретной связи, владением навыками обслуживания и проектирования систем передачи данных на железнодорожном транспорте.</p> <p>ПКС-7.10 Использует нормативные документы и основных положений по организации сетей оперативно-технологической телефонной связи, основы организации и функционирования современной общеевропейской системы подвижной связи, основы организации связи для вертикали управления перевозками, владением навыками и методологией проектирования сетей оперативно-технологической связи, методами технического обслуживания аппаратуры ОТС и обеспечения бесперебойности связи.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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 7
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	67	67
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Принцип организация волоконно-оптической линии передачи	2				6	8	
2	7	Тема 1.1 Структурная схема волоконно-оптической линии передачи. Источники оптического излучения. Приёмники оптических сигналов.	2				6	8	
3	7	Раздел 2 Оптическое волокно как среда передачи	8				2	10	
4	7	Тема 2.1 Свойства волокна, основанные на законах геометрической оптики. Свойства волокна, основанные на законах электромагнитного поля	2				2	4	
5	7	Тема 2.2 Типы световодов и особенности распространения света по ним	2					2	
6	7	Тема 2.3 Параметры передачи оптических волокон (затухание, дисперсия)	4					4	ПК1
7	7	Раздел 3 Оптические кабели связи	2	2			8	12	
8	7	Тема 3.1 Классификация и конструкция оптических кабелей связи. Маркировка оптических кабелей	2	2			8	12	
9	7	Раздел 4 Проектирование и строительство волоконно-оптических кабельных линий	4	14			51	114	
10	7	Тема 4.1 Выбор трассы и прокладка оптического кабеля в грунт или в трубопроводах. Подвеска оптических кабелей.	4	10				14	ПК2
11	7	Тема 4.2		4			51	100	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Монтаж оптических кабелей. Техническое обслуживание.							
12		Всего:	16	16			67	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	7	РАЗДЕЛ 3 Оптические кабели связи Тема: Классификация и конструкция оптических кабелей связи. Маркировка оптических кабелей	Конструкция и маркировка оптических кабелей связи	2
2	7	РАЗДЕЛ 4 Проектирование и строительство волоконно-оптических кабельных линий Тема: Выбор трассы и прокладка оптического кабеля в грунт или в трубопроводах.Подвеска оптических кабелей.	Строительство и монтаж кабельных линий связи	6
3	7	РАЗДЕЛ 4 Проектирование и строительство волоконно-оптических кабельных линий Тема: Выбор трассы и прокладка оптического кабеля в грунт или в трубопроводах.Подвеска оптических кабелей.	Изучение методов измерения вносимого затухания; проведение измерения вносимого затухания с помощью мультиметра.	4
4	7	РАЗДЕЛ 4 Проектирование и строительство волоконно-оптических кабельных линий Тема: Монтаж оптических кабелей. Техническое обслуживание.	Изучение методов измерения вносимого затухания; проведение измерения вносимого затухания с помощью мультиметра.	4
ВСЕГО:				16 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Волоконно-оптические линии связи (измерения в ВОСП)» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и по типу управления познавательной деятельностью являются классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) (18 часов).

Лабораторные занятия по форме являются классно-урочными. Лабораторные работы выполняются малыми группами студентов (по 3-4 человека в группе) (18 часов).

Одна лабораторная работа выполняется на местах оснащённых ПК (2 часа) с использованием программы имитирующей работу рефлектометра, остальные (16 часов) проводятся на местах, оснащённых, макетами линий, измерительными приборами, оборудованием для монтажа волоконно-оптического кабеля и образцами кабелей.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся проработка лекционного материала и отдельных тем по учебникам и с использованием технической литературы (33 часа).

Оценка полученных знаний, умений и навыков осуществляется с помощью фонда оценочных средств, который включает в себя этапы формирования компетенций, показатели и критерии их оценки.

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	7	РАЗДЕЛ 1 Принцип организация волоконно-оптической линии передачи Тема 1: Структурная схема волоконно-оптической линии передачи. Источники оптического излучения. Приёмники оптических сигналов.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Источники и приёмники оптического излучения». [1. Стр. 112-140, 3 стр. 136-138]	6
2	7	РАЗДЕЛ 2 Оптическое волокно как среда передачи Тема 1: Свойства волокна, основанные на законах геометрической оптики. Свойства волокна, основанные на законах электромагнитного поля	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Конструкция и классификация оптических волокон».[3. Стр. 139-150]	2
3	7	РАЗДЕЛ 3 Оптические кабели связи Тема 1: Классификация и конструкция оптических кабелей связи. Маркировка оптических кабелей	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Конструктивные элементы и материалы».[3. Стр. 182-191; 198-215] «Маркировка». [3. Стр. 191-198]	8
4	7	РАЗДЕЛ 4 Проектирование и строительство волоконно-оптических кабельных линий Тема 2: Монтаж оптических кабелей. Техническое обслуживание.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме: «Способы прокладки оптического кабеля».[2. Стр. 103-132]«Монтаж оптического кабеля»[2. Стр. 134-153] «Пассивные компоненты волоконно-оптической линии».[2. Стр. 180-210]«Техническое обслуживание»[2. Стр. 230-251]	51
ВСЕГО:				67

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-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы	Под ред. Дмитриева С.А. и Слепова Н.Н.	2010, М.: Техносфера Кафедральная библиотека, 50 кн., 2010	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-4
2	Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство	О.В. Родина	2009, м.: Горячая линия-Телеком. Скачать по ссылке rucont.ru/file.ashx?guid=fc35e68d-7d32-4a3c-8cad-7759a5e70f3d , 2009	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	Виноградов В.В., Кустьшев С.Е., Прокофьев В.А.	2002, М.: Издательство «Маршрут» Научно-техническая библиотека, 103 кн., 2002	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-4
4	Методические указания к лабораторным работам	Волкова Е.С.	М.: МИИТ Кафедральная библиотека, 0	Используется при изучении разделов, номера страниц 4
5	Методические указания к лабораторным работам «Конструкция и маркировка волоконно-оптических кабелей связи»	Волкова Е.С., Сидоренко Д.В.	М.: МИИТ Кафедральная библиотека – 100 экз., 0	Используется при изучении разделов, номера страниц 3
6	Методические указания к лабораторным работам «Анализ энергетических характеристик ВОЛС с помощью оптического рефлектометра»	Волкова Е.С.	М.: МИИТ Кафедральная библиотека, 0	Используется при изучении разделов, номера страниц 4
7	Методические указания к лабораторным работам «Способы монтажа волоконно-оптического кабеля»	Казанский Н.А., Волкова Е.С.	М.: МИИТ Кафедральная библиотека, 0	Раздел 4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. rucont.ru/file.ashx?guid=fc35e68d-7d32-4a3c-8cad-7759a5e70f3d

2. Поисковые системы : Yandex, Googl, Mail.

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

Для проведения лабораторных занятий используется мультимедийная электронная доска и ПК.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен стремиться к максимальному усвоению подаваемого лектором материала, после лекций и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков. К основным функциям лекций относятся: познавательно-обучающая; развивающая; ориентирующе-направляющая; активизирующая; воспитательная; организующая; информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением её положений на практике.

Лабораторные занятия способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному усвоению материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов. Проведение лабораторных занятий не сводится только к органичному дополнению лекционного курса и самостоятельной работы. Их, вместе с тем, следует рассматривать как важное средство проверки усвоения студентами тех или иных положений, даваемых на лекциях, а так же, как форму текущего контроля отношения обучающихся к учёбе. Кроме того, в процессе выполнения

лабораторных работ преподавателю даётся возможность оценить уровень знаний студентов, а, следовательно, своевременно подтягивать отстающих обучающихся. Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии выбора целей, содержания заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, которые могут ему пригодиться в дальнейшей профессиональной деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассматриваются через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины «Волоконно-оптические линии связи» предлагаются вопросы к зачёту, который должен проводиться после изучения курса «Волоконно-оптические линии связи» во время промежуточной аттестации.

Составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, является фонд оценочных средств, который входит как приложение в состав рабочей программы дисциплины.