

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Волкова Евгения Самуэлевна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Волоконно-оптические линии связи (измерения в ВОСП)

Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	---

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: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

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 "Волоконно-оптические линии связи (измерения в ВОСП)" 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	ПСК-3.2 способностью применять методы расчета параметров передачи линий связи и параметров взаимных влияний между ними, передаточных характеристик направляющих систем, волоконно-оптических линий передачи, владением современной технологией монтажа электрических и оптических линий, навыками проектирования линейных сооружений связи.	Знать и понимать: основы теории электромагнитного поля и геометрической оптики, общие принципы проектирования и строительства волоконно-оптических линий передачи Уметь: применять теоретические положения, основанные на законах геометрической оптики и законах электромагнитного поля при расчёте параметров передачи волоконно-оптических линий связи Владеть: современной технологией монтажа оптических линий связи

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Принцип организация волоконно-оптической линии передачи	2				9	11	
2	7	Тема 1.1 Структурная схема волоконно-оптической линии передачи. Источники оптического излучения. Приёмники оптических сигналов.	2				9	11	
3	7	Раздел 2 Оптическое волокно как среда передачи	8/2				2	10/2	
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					2/2	
6	7	Тема 2.3 Параметры передачи оптических волокон (затухание, дисперсия)	4					4	ТК
7	7	Раздел 3 Оптические кабели связи	2/2	4/2			8	14/4	
8	7	Тема 3.1 Классификация и конструкция оптических кабелей связи. Маркировка оптических кабелей	2/2	4/2			8	14/4	
9	7	Раздел 4 Проектирование и строительство волоконно-оптических кабельных линий	6/2	14/4			17	37/6	
10	7	Тема 4.1 Выбор трассы и прокладка оптического кабеля в грунт или в трубопроводах. Подвеска оптических кабелей.	4/1	10/2				14/3	ПК2
11	7	Тема 4.2	2/1	4/2			17	23/3	Диф.зачёт

№ 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 оптических кабелей. Техническое обслуживание.							
12		Всего:	18/6	18/6			36	72/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной 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	4 / 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 / 2
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 / 2
ВСЕГО:				18/6

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	Структурная схема волоконно-оптической линии передачи. Источники оптического излучения. Приёмники оптических сигналов.	3
2	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
3	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
4	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
5	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

6	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]	17
ВСЕГО:				42

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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: 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.

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.