

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по научной работе

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И.О.Ф.)
«25» марта 2022 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И.О.Ф.)
«28» февраля 2023 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И.О.Ф.)
«29» февраля 2024 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И.О.Ф.)
«28» февраля 2025 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И.О.Ф.)
«27» февраля 2026 г.

Кафедра «Телекоммуникационные, радиотехнические системы и сети»

Автор Митрохин Валерий Евгеньевич, профессор, д-р техн. наук, профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Д.А.04.ДВ2 «Надежность, измерения и диагностика в телекоммуникационных сетях»

*Научная
специальность:* 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

*Образовательная
программа:* программа подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре

Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Ф.И.О. зав. кафедрой	Дата	Ф. И. О. начальника отдела
2022	25.03.2022	10	К. С. Фадеев	25.03.2022	Е. В. Герман
2023	21.02.2023	6	К. С. Фадеев	28.02.2023	Е. В. Герман
2024	22.02.2024	6	К. С. Фадеев	29.02.2024	Е. В. Герман
2025	20.02.2025	6	К. С. Фадеев	28.02.2025	Е. В. Герман
2026	19.02.2026	8	К. С. Фадеев	27.02.2026	Е. В. Герман

Омск 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Надежность, измерения и диагностика в телекоммуникационных сетях» – изложить основные методы и принципы функционирования приборов, применяемые при измерении и контроле параметров телекоммуникационных систем.

Программа этого курса базируется на передовых достижениях технического прогресса и работников железнодорожного транспорта, которым необходимо оперативное и качественное решение задач управления в реальном масштабе времени.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Надежность, измерения и диагностика в телекоммуникационных сетях» (далее – дисциплина) является элективной и относится к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) с индексом Д.А.04.ДВ2.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

В результате изучения дисциплины аспирант должен знать основные характеристики теории надежности; параметры живучести оборудования телекоммуникационных систем; принципы организации телекоммуникационных сетей; нормирование электрических параметров каналов и трактов; основные методы и средства измерения основных параметров волоконно-оптических систем передачи (ВОСП), основные принципы повышения надежности оборудования телекоммуникационных сетей; основные методы диагностики оборудования телекоммуникационных сетей; основные способы измерений параметров, показателей и характеристик оборудования телекоммуникационных сетей; основные достижения науки и техники в изучаемой области научных знаний по тематике научной деятельности.

Основным результатом освоения дисциплины должна стать сдача экзамена.

4. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц (144 академических часа).

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Номер семестра
Контактная работа (аудиторные занятия)	54	3
В том числе:		
Лекции (Лек)	36	36
Практические занятия (Пр)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–
Самостоятельная работа (СРС)	72	72
Промежуточная аттестация (экзамен(Э) /зачет(З) /зачет с оценкой (ЗаО)/час)	Э/18	Э/18
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144
	Зач. ед.	4

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Краткое содержание темы (раздела)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лек	Пр	КСР	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	1. Измерение в каналах и трактах	Параметры каналов тональной частоты и трактов и входящих в них устройств.	2			4	6	Контроль посещаемости. Выдача заданий для СРС. Проверка отчетов по практическим занятиям.
	2		Виды измерений в системах передачи.	2	2		4	8	
	3		Измерение помехозащищенности канала ТЧ.	2			4	6	
	4		Измерение уровней напряжения.	2	2		4	8	
	5		Измерение шумов в каналах и трактах.	2			4	6	
	6	2. Параметры влияния электромагнитных полей на аппаратуру и линии автоматики, телемеханики, радио и связи	Характеристики наводимых воздействий. Амплитудно-временные характеристики, создаваемых импульсных помех в цепях автоматики, телемеханики, связи и радио.	2	2		4	8	
	7		Спектральный состав наводимых помех.	2			4	6	
	8		Преобразования и расчет опасных и мешающих воздействий. Контроль качества питающих сетей.	2	2		4	8	
	9	3. Гальваническое влияние на заземленные цепи железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио.	Потенциалы и токи в рельсах и земле на участках с электротягой постоянного и переменного токов. Коррозия оборудования в грунте	2			4	6	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	4. Биологическое воздействие электромагнитных полей и перенапряжений на живые организмы	Электромагнитный спектр воздействий. Диапазон по интенсивности, частоте и длительности, создающий наибольшую опасность для живых организмов. Тепловой эффект.	2	2		4	8	
	11	5. Системы заземлений оборудования автоматики, телемеханики, связи и радио	Назначение заземлителей. Нормирование параметров и расчет элементов контура заземления. Конструкция заземлителей.	2			4	6	
	12	6. Методы и средства измерений опасных и мешающих напряжений.	Описание способов осциллографирования и измерений гармонических и импульсных перенапряжений и токов, конструкции делителей напряжений и безиндуктивных шунтов	2	2		4	8	
	13	7. Экранирование железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио	Экранирование аппаратуры и протяженных линий железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио. Параметры материалов экранов.	2			4	6	
	14	8. Защита устройств энергетики от перенапряжений	Защита на стороне источников электроснабжения (ЛЭП и контактной сети): выбор мест установки ограничителей перенапряжений, характеристики быстродействующих выключателей, расчет фильтр-устройств, отсасывающих трансформаторов, параметров заземлителей, транспозиция проводов ЛЭП.	2	2		4	8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	15	9. Защита устройств железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио	Выбор, расчет и установка разрядников, варисторов, позисторов и др. элементов, изолирующих, нейтрализующих и редуцирующих трансформаторов в линиях автоматики и связи. Методы защиты линейных трактов аналоговых систем передачи от взаимных влияний.	2			4	6	
	16	10. Методика испытаний оборудования и средств защиты от опасных и мешающих влияний.	Стенд для испытаний устройств автоматики, телемеханики и связи на стойкость к перенапряжениям. Программа проведения испытаний.	2	2		4	8	
	17	11. Влияние на радиоканалы контактной сети, ЛЭП	Уровень и спектр помех от контактной сети постоянного и переменного токов и ЛЭП в радиоканалах. Эмиссия радиопомех. Сетка радиоканалов.	2			4	6	
	18	12. Комплексный подход к защите железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио.	Оптимальный выбор элементов и схем защиты, системы заземлений и мест размещения оборудования с учетом параметров электромагнитных воздействий	2	2		4	8	
Всего часов по видам учебной работы (3 семестр):				36	18	-	72	126	-
Всего часов на промежуточную аттестацию (3 семестр):								18	Э
Всего часов (3 семестр):								144	-

Промежуточная аттестация (3 семестр) по дисциплине производится в форме устного экзамена в виде собеседования с обучающимся по двум – трем вопросам из списка, приведенного в п. 6.3. Вопросы для подготовки к экзамену доводятся до сведения обучающихся заранее. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

4.4. Практические занятия

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Наименование практических занятий	Кол-во часов
3	1	1	ПР1. Исследование характеристик и параметров источников электромагнитного влияния на оборудование телекоммуникаций	2
	2			2
	3		ПР2. Оценка основных параметров линий связи	2
	4			2
	5			2
	6	2	ПР3. Измерение основных параметров регенератора ИКМ цифровой линии передачи	2
	7			2
	8		ПР4. Проверка основных эксплуатационных характеристик оконечной станции ЦСП ИКМ	2
	9	3-6	ПР5. Измеритель средней мощности оптического излучения «Алмаз-21».	2
	10			2
	11		ПР6. Устройство, технические характеристики и поверка оптического рефлектометра.	2
	12			2
	13	7-12	ПР7. Изучение принципа действия и программного обеспечения рефлектометра.	2
	14			2
	15			2
	16		ПР8. Тестирование волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).	2
	17			2
	18			2
Всего часов в 3 семестре:				18
Итого за год:				18

По результатам выполнения практической работы обучающийся оформляет отчет и отвечает на предложенные преподавателем вопросы (2 – 3 вопроса) устно или в письменном виде в конце отчета. Контроль выполнения практической работы выполняется в часы проведения практических занятий.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой (в том числе с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Кол-во часов
1	2	3	4	5
3	1-18	1-12	Проработка теоретического материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	24
			Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	24
			Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	24
Всего часов СР в 3 семестре:				72
Итого за год:				72

Задание выполняется обучающимися самостоятельно в свободное от учебных занятий время. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты.

6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Вопросы для самостоятельной работы

6.1.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Виды измерений в системах передачи.
2. Измерение уровней напряжения.
3. Измерение коэффициента ошибок.
4. Измерение отношения сигнал/шум квантования.
5. Измерения параметров волоконно-оптических линий передачи.
6. Измерение параметров и характеристик фото-приемных устройств.
7. Правила разработки и использования в отрасли методик выполнения измерений.
8. Технические основы метрологического обеспечения.

6.2. Вопросы для защиты практических работ № 1-8

Вопросы для практического занятия № 1

«Электрические измерения параметров цепей линий связи»

1. Какие параметры кабельной цепи измеряются постоянным током?
2. Почему в первую очередь измеряют кабельные цепи постоянным током?
3. Почему рекомендуется измерение кабельных цепей переменным током проводить после измерения постоянным током?

4. Что такое омическая асимметрия и как она влияет на качество связи?
5. Как проводятся измерения сопротивления цепи (шлейфа)?
6. Как проводятся измерения омической асимметрии?
7. Как изменится сопротивление изоляции линии при увеличении ее длины в 2 раза?
8. Какими методами производится измерение сопротивления изоляции цепи?
9. Какие виды повреждений наиболее часто встречаются на кабельных линиях связи?
10. Как влияет величина понижения сопротивления изоляции жил на результаты измерения расстояния до мест обрыва?

Вопросы для практического занятия № 2
«Оценка основных параметров линий связи»

1. Назовите основные преимущества кабельных линий по сравнению с воздушными.
2. Назовите конструктивные элементы кабелей связи.
3. Какой вид изоляции применяется в кабелях дальней связи?
4. Для чего производится скрутка жил в группы?
5. Каково назначение оболочек?
6. Назовите состав наружных покровов.
7. Каково назначение броневых покровов кабеля?
8. Приведите марки свинцовых муфт.
9. Для чего предназначены чугунные муфты?
10. Назовите последовательность операций при разделке кабелей связи.

Вопросы для практического занятия № 3
«Измерение основных параметров регенератора цифровой линии передачи»

1. Каково назначение устройства деления в схеме регенератора?
2. Каким образом принимается решение о типе принятого символа в регенераторе?
3. Каково назначение устройства выделения тактовой частоты в регенераторе?
4. В каких случаях могут возникнуть ошибки при приеме символов квазитроичного кода?
5. Что представляет собой глаз-диаграмма?
6. Каким образом оценивается помехоустойчивость регенератора?
7. Как рассчитывается вероятность ошибки двоичного кода?

Вопросы для практического занятия № 4
«Проверка основных эксплуатационных характеристик оконечной станции ЦСП»

1. Перечислите виды основного оборудования, входящего в состав оконечной станции ЦСП?
2. Каково назначение аналого-цифрового оборудования?
3. Каково назначение оборудования временного группообразования?
4. В чем заключаются функции генераторного оборудования?
5. Какие операции выполняет оборудование линейного тракта?

Вопросы для практического занятия № 5
«Измеритель средней мощности оптического излучения».

1. Основные технические характеристики и погрешности измерителя.
2. Устройство и принцип действия оптического тестера.
3. Подготовка прибора к проведению измерений.
4. Режимы измерения.
5. Работа с ячейками памяти измерителя.
6. Структурные схемы проведения измерений.

Вопросы для практического занятия № 6

«Устройство, технические характеристики и поверка оптического рефлектометра»

1. Что называется динамическим диапазоном оптического рефлектометра?
2. Состав и назначение основных блоков рефлектометра.
3. Чем определяется погрешность измерения расстояния?
4. Основные операции поверки, производимые на этапах производства, ремонта и эксплуатации рефлектометра.
5. Основные средства поверки.
6. Порядок поверки диапазона измеряемых расстояний.

Вопросы для практического занятия № 7

«Изучение принципа действия и программного обеспечения рефлектометра»

1. Режимы работы рефлектометра.
2. Главная программа рефлектометра. Режим «VIEW».
3. Анализ рефлектограмм.
4. Эксплуатация рефлектометра в режиме «MEAS».
5. Эксплуатация рефлектометра в режимах «LOAD» и «SAVE».

Вопросы для практического занятия № 8

«Тестирование волоконно-оптических линий связи (ВОЛС)»

1. Назначение и виды измерений в волоконно-оптических линиях передачи.
2. Организация измерений с закрытием и без закрытия связей.
3. Основные виды и характеристики контроля в волоконно-оптических системах передачи.
4. Методы и средства измерения затухания ВОЛС.

6.3. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена по билетам, составленным из следующих вопросов.

1. Параметры входа и выхода канала или тракта.
2. Нормы на фазовые дрожания.
3. Измерение спектральных характеристик источников излучения.
4. Параметры и характеристики остаточного затухания.
5. Методы измерения фазового дрожания.
6. Анализаторы оптического спектра на основе оптического фильтра.
7. Фазовые характеристики каналов и трактов.
8. Техника измерения и тестирования фазового дрожания.
9. Автокорреляционные анализаторы оптического спектра.
10. Классификация измерений в системах передачи.
11. Измерение отношения сигнал/шум квантования.
12. Измерение полосы частот модуляции источников излучения.
13. Настраиваемые измерения.
14. Виды измерений в волоконно-оптических системах передачи.
15. Измерение шумов оптического излучения.
16. Контрольные измерения.
17. Основные виды и характеристики контроля в волоконно-оптических системах передачи.

18. Основные определения измеряемых параметров и характеристик фотоприемных устройств.
19. Организация измерений с закрытием и без закрытия связей.
20. Назначение и виды измерений в волоконно-оптических линиях передачи.
21. Измерения электрических параметров фотоприемных устройств.
22. Измерение помехозащищенности канала ТЧ.
23. Методы и средства измерения затухания.
24. Измерения темнового тока и сопротивления фотоприемных устройств.
25. Классификация и принцип построения измерителей уровня.
26. Метод двух точек.
27. Измерение емкости фотоприемных устройств.
28. Типы выпускаемых измерительных устройств и особенности их применения.
29. Метод обрыва.
30. Измерение чувствительности фотоприемных устройств.
31. Влияние соединительных шнуров на погрешность измерения уровня.
32. Метод вносимых потерь.
33. Измерение относительной спектральной чувствительности фотоприемных устройств.
34. Технические требования, предъявляемые к измерительным устройствам.
35. Измерение приращения затухания при воздействии внешних факторов.
36. Определение интегральной чувствительности фотоприемных устройств.
37. Измерение шумов в каналах и трактах.
38. Измерение переходного затухания.
39. Измерение пороговой чувствительности фотоприемных устройств.
40. Определения коэффициента ошибок.
41. Метод обратного рассеяния.
42. Определение частотных и временных характеристик фотоприёмных устройств.
43. Математическое выражение коэффициента битовых ошибок.
44. Приборы для измерения затуханий в оптических кабелях.
45. Измерение шумов фотоприемных устройств.
46. Нормы на параметры ошибок систем передачи.
47. Измерение межмодовой дисперсии.
48. Задачи и структура метрологической службы отрасли.
49. Принципы построения измерителей ошибок.
50. Измерение хроматической дисперсии.
51. Задачи метрологического обеспечения измерений параметров ВОСП.
52. Техника измерения коэффициента ошибок.
53. Измерение поляризационной модовой дисперсии.
54. Правила разработки и использования в отрасли методик выполнения измерений.
55. Понятия джиттера, его классификация и влияние на параметры канала.
56. Параметры и характеристики источников излучения.
57. Порядок сертификации средств измерений в отрасли «связь».
58. Причины возникновения джиттера.
59. Измерение энергетических параметров источников излучения.
60. Технические основы метрологического обеспечения.
61. Виды измерений фазового дрожания (джиттера) и их необходимость.
62. Измерение пространственно-энергетических параметров источников излучения.
63. Измерения электрических параметров фотоприемных устройств.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личной ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практической работы обучающемуся рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методических пособиях и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию.

Для выполнения самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

Отчеты по практическим работам оформляются в соответствии со стандартом ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем в часы проведения лекций.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Измерения в волоконно-оптических системах передачи. 111 экз.	Митрохин В. Е.	М.: УМЦ ЖДТ, 2007	Все разделы
2	Измерения в технике связи. 69 экз.	Ракк М. А., Мельникова Л. Я.	М.: УМЦ ЖДТ, 2008.	

1	2	3	4	5
3	Физические методы нанесения нанопокровтий Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/586936	Мухин В. С. [и др.]	М.: Юрайт, 2026	
4	Нанoeлектроника Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/583961	Щука А. А.	М.: Юрайт, 2026	
5	Методы и оборудование контроля параметров технологических процессов производства наногетероструктур и наногетероструктурных монолитных интегральных схем Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/4968	Смирнов С.В.	Томск: ТГУ систем управления и радиоэлектроники, 2010	
6	Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/598385	Хамадулин Э. Ф.	М.: Юрайт, 2026	

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Электрорадиоизмерения Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/585643	Шишмарёв В. Ю.	М.: Юрайт, 2026	Все разделы
2	Основы измерений в технике связи. 82 экз.	Бычков Е. Д.	Омск, ОмГУПС 2008.	
3	Программное обеспечение импульсных рефлектометров для кабелей с медными жилами. 92 экз.	Митрохин В. Е. Жабина А. В.	Омск, ОмГУПС 2010.	
4	Измеритель средней мощности оптического излучения «Алмаз-21». 105 экз.	Митрохин В. Е.	Омск, ОмГУПС 2004.	
5	Устройство, технические характеристики и поверка оптического рефлектометра. 103 экз.	Митрохин В. Е.	Омск, ОмГУПС 2004.	
6	Изучение принципа действия и программного обеспечения рефлектометра. 102 экз.	Митрохин В. Е.	Омск, ОмГУПС 2004.	

1	2	3	4	5
7	Конструкции, измерение характеристик и методика проектирования оптических магистральных линий связи ж.д. транспорта. 109 экз.	Митрохин В. Е.	Омск, ОмГАПС 1996.	

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт университета: www.omgups.ru;

сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru;

официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: www.gost.ru;

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

10.1. Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т. п.)

10.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Для пользования электронными ресурсами и оформления текстовых документов рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирус Касперского и свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Reader, OpenOffice.org, в том числе отечественного производства Yandex браузер.

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека Омского государственного университета путей сообщения
Каталог ОмГУПС: <http://bibl.omgups.ru/>

Базы данных содержат сведения обо всех изданиях, поступающих в фонд библиотеки (монографии, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, рабочие программы дисциплин, выпускные квалификационные работы и т.д.).

Доступ с любого компьютера, подключенного к Internet. Авторизация.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Более 6000 полнотекстовых журналов находятся в открытом доступе.

Доступ с любого компьютера университета, подключенного к Internet. Свободная регистрация.

3. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система, включающая электронные версии книг издательств «Лань», «Машиностроение», «ДМК Пресс», «МИСИС» и др., а также журнальные коллекции.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

4. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки».

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://www.umczdt.ru/books/>

Уникальная коллекция полнотекстовых учебных изданий и монографий по специальным дисциплинам железнодорожного транспорта, изданных ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» с 1997 года.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

Крупнейшее собрание книг, диссертаций и др.

Просмотр изданий, охраняемых авторским правом, – только с компьютеров библиотеки. В свободном доступе находятся произведения, перешедшие в общественное достояние.

7. КиберЛенинка. Научная электронная библиотека (открытая наука): <https://cyberleninka.ru/>

Крупнейший научно-образовательный ресурс. Бесплатный доступ к научным публикациям, размещенным по открытой лицензии Creative Commons Attribution (CC BY). Входит в пятерку открытых архивов мира (по данным Webometrics).

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

8. SCIENCE DIRECT: <https://www.sciencedirect.com>

Ведущая информационная платформа издательства Elsevier. Доступ к более 14 млн публикаций из 2500 научных журналов и более 37000 книг Elsevier, а также журналам, опубликованным престижными мировыми научными сообществами.

Доступ только с компьютеров университета.

9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности: <https://fips.ru/iiss/>

В Поисковой системе возможен поиск по изобретениям на русском и английском языках, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем и классификаторам.

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

10. SPRINGER: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных книг и журналов издательства Springer Nature по различным отраслям знания.

Доступ только с компьютеров университета.

11. QUESTEL: <http://www.orbit.com>

Questel ORBIT – одна из ведущих платформ поиска патентной информации по международным патентным ведомствам (в том числе крупнейшим – USPTO, WIPO, EPO). Полные тексты документов приводятся на языке оригинала.

Доступ только с компьютеров университета.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. Поисковые Интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций необходима аудитория с доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»), достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью. Для использования медиаресурсов требуется проектор, экран, компьютер, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических работ необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью, оснащенная системами хранения, доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»). Для использования медиаресурсов необходим проектор, экран, компьютер, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения библиотеки ОмГУПС: информационный центр – ауд.1-250; научно-библиографический отдел – ауд.1-256; центр гуманитарных знаний и медиаресурсов – ауд.1-260; центр библиотечного обслуживания – ауд.1-503-505; читальные залы научно-технической и экономической литературы - ауд.1-501, 1-506.

Автор программы:

Митрохин Валерий Евгеньевич

профессор, д-р техн. наук, профессор

25.03.2022

(дата)

12. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

В 2023 г.

Актуализирован разд.8. «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины». Состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п.10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Митрохин Валерий Евгеньевич

профессор, д-р техн. наук, профессор

21.02.2023

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(дата)

В 2024 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 актуальны и не требуют внесения изменений.

Автор изменений и дополнений:

Митрохин Валерий Евгеньевич,

профессор кафедры, доктор техн. наук, профессор

14.02.2024

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(дата)

В 2025 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п.10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Митрохин Валерий Евгеньевич,

профессор кафедры, доктор техн. наук, профессор

20.02.2025

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(дата)

В 2026 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п.10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Митрохин Валерий Евгеньевич,

профессор кафедры, доктор техн. наук, профессор

19.02.2026

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(дата)