

**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, докт. техн. наук, профессор

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Д.А.04.ДВ1 «Принципы, методы и устройства защиты оборудования телекоммуникаций от электромагнитных воздействий»

---

*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 изучения дисциплины – освоение знаний в области электромагнитной совместимости (ЭМС) энергетических, телекоммуникационных и радиосистем на железнодорожном транспорте, рассмотрение электромагнитных процессов, происходящих в этих системах, влияние электромагнитных полей на устройства связи и радио и выработка знаний по выбору оптимальных средств защиты.

Задача дисциплины состоит в формировании необходимого минимума специальных знаний в области назначения основных видов сооружений энергетики, автоматики, телемеханики, связи и радио на железнодорожном транспорте, их конструктивные, эксплуатационные характеристики, электрические параметры, назначение и область эффективного применения, основные закономерности распространения электромагнитной энергии по направляющим системам; факторы, определяющие электромагнитную совместимость передачи различных видов сигналов по линиям энергоснабжения, автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта; источники опасных и мешающих влияний, предельно допустимые значения опасных и мешающих напряжений и токов; средства защиты; правила техники безопасности при работе в условиях влияния мощных электромагнитных полей. Кроме того необходимо уметь рассчитывать параметры передачи цепей автоматики, телемеханики и связи и параметры взаимных влияний между ними; оценивать характер и рассчитывать значения опасных и мешающих напряжений и токов от влияния внешних электромагнитных полей на цепи телекоммуникационных систем (ТКС), а также выбирать способы защиты; на основании расчетов выбирать наиболее оптимальные элементы и средства защиты; проводить испытания систем связи и радио в соответствии с требованиями стандартов по ЭМС. Иметь представление о тенденциях развития систем электроснабжения, техники ТКС и перспективах применения их на железнодорожном транспорте; проведении мониторинга за состоянием электромагнитной обстановки вокруг различных сооружений на железнодорожном транспорте; наиболее перспективных методах и средствах защиты от смежных устройств энергетики, связи и радио; проектировании сооружений энергетики, автоматики, связи и радио железнодорожного транспорта с учетом требований ЭМС.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина «Принципы, методы и устройства защиты оборудования телекоммуникаций от электромагнитных воздействий» (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.ДВ1.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен знать характеристики источников электромагнитного воздействия; материалы, конструкции и параметры экранов; характеристики линейного оборудования и аппаратуры телекоммуникаций подверженных электромагнитным воздействиям основные принципы защиты оборудования телекоммуникаций от электромагнитных воздействий; основные методы защиты оборудования телекоммуникаций от электромагнитных воздействий; основные сведения об устройствах защиты оборудования телекоммуникаций от электромагнитных воздействий, 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
<b>Контактная работа (аудиторные занятия)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:		
Лекции (Лек)	36	36
Практические занятия (Пр)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b> (экзамен(Э) /зачет(З) /зачет с оценкой (ЗаО)/час)	<b>Э/18</b>	<b>Э/18</b>
<b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	<b>144</b>
	<b>Зач. ед.</b>	<b>4</b>

### 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 Введение в курс «Электромагнитная совместимость и средства защиты» (ЭМС и СЗ).	Содержание и задачи изучения дисциплины. Общая характеристика проблем ЭМС. Краткий исторический обзор развития этого курса и его актуальность	2			4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка выполнения СРС.
	2			2	2		4	8	
	3	2. Основы электродинамики при оценке влияния электромагнитных полей на телекоммуникационные сети и радиоканалы.	Основные законы электродинамики для характеристики видов влияния грозовых и коммутационных перенапряжений на устройства автоматики, телемеханики, связи и радио. Частотный и временной диапазоны влияний.	2			4	6	
	4			2	2		4	8	
	5	3. Устройства энергоснабжения железных дорог – как основной источник электромагнитного влияния на системы связи, автоматики и радио.	Электромагнитная обстановка на территориях тяговых подстанций постоянного и переменного токов, вблизи контактной сети и ЛЭП, включая линии автоблокировки, вблизи трансформаторных подстанций и местных сетей электроснабжения. Режимы работы тяговой сети и ЛЭП.	2			4	6	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6	4. Параметры грозовых и коммутационных перенапряжений в цепях энергетики	Описание и расчет импульсных перенапряжений, возникающих на оборудовании при грозовых ударах и аварийных режимах на подстанциях и ЛЭП. Амплитудно-временные характеристики создаваемых импульсных помех в цепях энергетики. Преобразования и расчет аварийных токов источников влияний.	2	2		4	8	
	7	5. Конструкции и свойства аппаратуры автоматики, телемеханики, радио и связи.	Аппаратура автоматики, телемеханики, радио и связи, подверженная влиянию грозовых и коммутационных перенапряжений. Особенности технологических сетей связи и радио ж. д. транспорта, местных и станционных сети связи Габариты сближений с системами энергетики. Основные каналы прохождения перенапряжений и помех	2			4	6	
	8	6. 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. Спектральный состав наводимых помех. Преобразования и расчет опасных и мешающих воздействий. Контроль качества питающих сетей.	2	2		4	8	
	9	7. 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	8. 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	9. Системы заземлений оборудования автоматики, телемеханики, связи и радио	Назначение заземлителей. Нормирование параметров и расчет элементов контура заземления. Конструкция заземлителей.	2			4	6	
	12	10. 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	11. 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	12. Защита устройств энергетики от перенапряжений	Защита на стороне источников электроснабжения (ЛЭП и контактной сети): выбор мест установки ограничителей перенапряжений, характеристики быстродействующих выключателей, расчет фильтров-устройств, отсасывающих трансформаторов, параметров заземлителей, транспозиция проводов ЛЭП.	2	2		4	8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	15	13. Защита устройств железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио	Выбор, расчет и установка разрядников, варисторов, позисторов и др. элементов, изолирующих, нейтрализующих и редукционных трансформаторов в линиях автоматики и связи. Методы защиты линейных трактов аналоговых систем передачи от взаимных влияний.	2			4	6	
	16	14. 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	15. 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	16. 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	
<b>Всего часов по видам учебной работы (3 семестр):</b>				<b>36</b>	<b>18</b>		<b>72</b>	<b>126</b>	<b>–</b>
<b>Всего часов на промежуточную аттестацию (3 семестр):</b>								<b>18</b>	<b>Э</b>
<b>Всего часов (3 семестр):</b>								<b>144</b>	<b>–</b>

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	
1	2	3	4	5	
3	1	1	ПР1. Исследование характеристик и параметров источников электромагнитного влияния на оборудование телекоммуникаций	2	
	2				
	3	2		2	
	4				
	5	3		2	
	6	4		2	
	7	5		2	
	8	6		2	
	9	7		2	
	10	8		2	
	11	9		2	
	12	10		ПР2. Методы моделирования и схемы устройств защиты от перенапряжений.	2
	13	11			2
	14	12			2
	15	13			2
	16	14			2
	17	15			2
	18	16			2
<b>Всего часов в 3 семестре:</b>				<b>18</b>	
<b>Итого за год:</b>				<b>18</b>	

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	Все разделы	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
<b>Всего часов СР в 3 семестре:</b>				<b>72</b>
<b>Итого за год:</b>				<b>72</b>

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. Разработка защиты аппаратуры телекоммуникаций от опасных электромагнитных влияний.
  2. Разработка защиты аппаратуры телекоммуникаций от мешающих электромагнитных влияний.
  3. Методы и устройства определения характеристик устройств защиты аппаратуры телекоммуникаций.
  4. Методы и устройства измерения и диагностики устройств заземления.
  5. Расчет параметров систем энергетики, автоматики и связи.
  6. Выбор и расчет параметров необходимых средств защиты, включая экранирование, заземление, установку ограничителей перенапряжений и другие элементы.
  7. Расчет влияния источников электромагнитных полей на аппаратуру связи, питающие линии, абонентские, соединительные линии, волноводы.
  8. Составление схем защиты линий и аппаратуры от опасных и мешающих влияний.
  9. Мониторинг состояния средств защиты, линейного оборудования и качества электроэнергии питающих сетей.
- Технико-экономическое обоснование выбора схем и средств защиты.

## **6.2. Вопросы для защиты практических работ № 1-2**

### *Вопросы для практического занятия № 1*

«Исследование характеристик и параметров источников электромагнитного влияния на оборудование телекоммуникаций»

1. Амплитудно-временные параметры тока грозового разряда. Вероятностные характеристики тока грозового разряда.
2. Режимы работы и характеристики контактной сети, как источника электромагнитного влияния.
3. Линии электропередач как источник электромагнитного влияния.

### *Вопросы для практического занятия № 2*

«Методы моделирования и схемы устройств защиты от перенапряжений»

1. Методы моделирования процесса электромагнитного влияния на линии телекоммуникаций?
2. Схемы устройств защиты оборудования телекоммуникаций от перенапряжений?
3. Методы и устройства снижения электромагнитного влияния за счет экранирования?
4. Принцип координации изоляции оборудования телекоммуникаций и устройств защиты?
5. Методы и схемы определения вольт-секундных и ампер-секундных параметров устройств защиты и защищаемого оборудования.

## **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. Основные определения в курсе электромагнитной совместимости.
2. Наиболее важные темы ГОСТов в проблеме ЭМС.
3. Законы электродинамики в тематике ЭМС.
4. 4. Характеристика устройств электроэнергетики.
5. Параметры помех преобразователей электроэнергии подстанций.
6. Источники электромагнитных влияний
7. Режимы работы контактной сети.
8. Режимы работы ЛЭП с изолированной и глухозаземленной нейтралью.
9. Амплитудные и временные диапазоны токов короткого замыкания контактной сети
10. Амплитудные и временные диапазоны токов короткого замыкания ЛЭП.
11. Индуктированные напряжения в одно- и двухпроводных цепях связи и автоматики. Расчет. Допустимые значения.
12. Контуры заземления. Назначение, расчет, нормирование.
13. Гальваническое влияние на цепи связи и автоматики.
14. Методы измерений перенапряжений и помех в цепях связи.
15. Параметры средств измерений высоковольтных и высокочастотных воздействий.
16. Экранирование аппаратуры. Расчет, материалы, конструкция экранов.
17. Элементы защиты оборудования энергетики. Разрядники, ограничители перенапряжений, предохранители. Параметры. Места расположения.
18. Отсасывающие трансформаторы. Схемы, принцип работы, расчет.

19. Фильтры в устройствах энергетике, связи, автоматики и радио – как элементы защиты от помех и перенапряжений.
20. Быстрые преобразования Фурье – как математический аппарат для выявления спектра помех.
21. Элементы защиты оборудования связи. Разрядники, варисторы, предохранители, термисторы, позисторы, динисторы, стабилитроны и др. Параметры и область применения.
22. Разделительные, нейтрализующие и редуцирующие трансформаторы. Расчет.
23. Схемы защиты устройств связи. Согласование. Размещение аппаратуры связи с учетом требований ЭМС.
24. Стенды для испытания оборудования связи и автоматики на стойкость к воздействию внешних электромагнитных полей. Схемы, параметры испытательных импульсов.
25. Влияние электромагнитных полей на персонал, обслуживающий оборудование связи, автоматики и радио. Допустимые уровни напряжений, токов, плотности потоков энергии.
26. Помехи в радиоканалах.
27. Влияние на каналы связи радиостанций, РРЛ, РЛС.
28. Мониторинг качества электрической энергии в цепях электроснабжения.
29. Мониторинг работы аппаратуры и средств защиты от помех и перенапряжений.
30. Критерии технико-экономического обоснования выбора системы защиты оборудования.

## **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, вид грифа	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, часть 1.  <b>128 экз.</b> <b>Электронный ресурс:</b> <a href="http://umczdt.ru/books/44/228360/">http://umczdt.ru/books/44/228360/</a>	А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, В.Е. Митрохин	М.: УМЦ ЖДТ, 2012	Все разделы
2	Электромагнитная совместимость РЭС. Методические указания ТУСУР  <b>Электронный ресурс:</b> <a href="https://e.lanbook.com/book/10866">https://e.lanbook.com/book/10866</a>	Козлов В.Г.	СПб.: Лань, 2012.	Все разделы
3	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. Уч. Пособие  <b>Электронный ресурс:</b> <a href="https://e.lanbook.com/book/5459">https://e.lanbook.com/book/5459</a>	Ефанов В.И., Тихомиров Л.А.	СПб.: Лань, 2012.	Все разделы

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке, вид грифа	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	ЭМС для систем и установок.  <b>5 экз.</b>	Уильямс Т., Армстронг К.	М.: Технологии, 2004. 508с.	Все разделы
2	Электромагнитная совместимость  <b>3 экз.</b>	А.Й. Шваб	М.: Энергоатом издат, 1995.	Все разделы
3	Линии ж.д. автоматики, телемеханики и связи.  <b>70 экз.</b>	В.В. Виноградов, С.Е. Кустышев, В.А. Прокофьев	М.: Маршрут, 2002	Все разделы

1	2	3	4	5
4	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, часть 2. <b>128 экз.</b>	А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, В.Е. Митрохин	М.: УМЦ ЖДТ, 2012	Все разделы
5	ЭМС для разработчиков продукции <b>3 экз.</b>	Уильямс Т.	М.: Технологии, 2003.	Все разделы
6	Электромагнитная совместимость, УМК МПС <b>194 экз.</b>	Бадер М.П.	М. 2002.	Все разделы
7	Основы теории электромагнитной совместимости тягового электроснабжения переменного тока <b>8 экз.</b>	Косарев А.Б.	М.: Интекст, 2004.	Все разделы

## **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](http://www.omgups.ru);

сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: [www.opengost.ru](http://www.opengost.ru);

официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: [www.gost.ru](http://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, докт. 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, докт. техн. наук, профессор

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

21.02.2023

(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

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

14.02.2024

(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

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

20.02.2025

(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

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

19.02.2026

(дата)