

**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 «Электрические машины и общая электротехника»

---

Авторы Харламов Виктор Васильевич, зав. кафедрой, д. т. н., профессор,  
Попов Денис Игоревич, доцент, к. т. н., доцент

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Д.А.04.ДВ1 «Современные методы исследования и диагностирования электротехнических комплексов на основе электромеханических преобразователей энергии»

---

*Научная*

*специальность:* 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

---

*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	12	В.В. Харламов	25.03.2022	Е. В. Герман
2023	21.02.2023	9	В.В. Харламов	28.02.2023	Е. В. Герман
2024	21.02.2024	10	В.В. Харламов	29.02.2024	Е. В. Герман
2025	12.02.2025	10	В.В. Харламов	28.02.2025	Е. В. Герман
2026	20.02.2026	9	В.В. Харламов	27.02.2026	Е. В. Герман

Омск 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Современные методы исследования и диагностирования электротехнических комплексов на основе электромеханических преобразователей энергии» являются углубленное изучение методов исследования электротехнических комплексов на основе электромеханических преобразователей энергии, принципов диагностирования их технического состояния, современных образцов контрольно-диагностического оборудования, подготовка к сдаче экзамена.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Современные методы исследования и диагностирования электротехнических комплексов на основе электромеханических преобразователей энергии» (далее – дисциплина) является элективной (дисциплина по выбору) 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 основные достижения науки и техники в изучаемой области научных знаний по тематике научной деятельности, методы исследования электротехнических комплексов на основе электромеханических преобразователей энергии; уметь применять современные образцы контрольно-диагностического оборудования; владеть принципами диагностирования их технического состояния.

Основным результатом освоения дисциплины должна стать сдача экзамена.

## 4. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 4 зачетных единицы (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>3</b>
<b>В том числе:</b>		
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. Теоретические методы исследования процесса коммутации	Процесс коммутации в коллекторных электрических машинах. Основные теоретические положения, методы моделирования и расчета процесса коммутации. Факторы, определяющие условия коммутации, характер их воздействия. Применение вычислительной техники в коммутационных расчетах.	2			4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка выполнения СРС.
	2			2	2		4	8	
	3			2			4	6	
	4			2	2		4	8	
	5			2			4	6	
	6			2	2		4	8	
	7			2			4	6	
	8			2	2		4	8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	9	2. Диагностирование процесса коммутации	Объективные методы оценки интенсивности искрения щеток и анализа состояния коммутации коллекторных электрических машин. Диагностирование причин повышенного искрения щеток.	2			4	6	
	10		Формирование множества диагностических параметров для оценки технического состояния коллекторно-щеточного узла. Применение вычислительной и микропроцессорной техники при диагностировании условий коммутации электрических машин.	2	2		4	8	
	11			2			4	6	
	12			2	2		4	8	
	13	3. Настройка коммутации	Методы настройки и улучшения коммутации электрических машин. Критерий оптимальности настройки коммутации в стационарных и переходных режимах работы с учетом результатов экспериментальных исследований состояния коммутации. Применение вычислительной и микропроцессорной техники при настройке и улучшении коммутации электрических машин.	2			4	6	
	14		Коммутационная надежность тяговых и других специальных электрических машин. Методы ее расчета, настройки коммутации и пути повышения коммутационной устойчивости в стационарных и переходных режимах работы.	2	2		4	8	
	15	4. Электротехнические комплексы для испытаний электрических машин	Нормативные документы по испытаниям. Категории, виды и методы испытаний электрических машин. Испытания электрических машин на нагрев.	2			4	6	
	16			2	2		4	8	
	17		Испытания электрических машин методом взаимной нагрузки. Математическое и имитационное моделирование элементов испытательного комплекса. Схемы испытаний. Автоматизация и алгоритмизация процесса испытаний.	2			4	6	
	18			2	2		4	8	
<b>Всего часов по видам учебной работы (4 семестр):</b>				<b>36</b>	<b>18</b>		<b>72</b>	<b>126</b>	
<b>Всего часов на промежуточную аттестацию (4 семестр):</b>								<b>18</b>	<b>Э</b>
<b>Итого за год:</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. 6.2. 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	1-12	1-4	Построение U-образных кривых искривления коллекторного двигателя постоянного тока	12
	13-18		Расчёт необходимой корректировки величины второго воздушного зазора в поперечной магнитной цепи коллекторного двигателя постоянного тока	6
<b>Всего часов:</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	1-18	1-4	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 4 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 защиты практических работ**

#### *Вопросы к практической работе № 1*

«Построение U-образных кривых искривления коллекторного двигателя постоянного тока»

1. Что понимается под понятием коммутации в коллекторных электрических машинах?
2. Изменение какого параметра характеризует коммутационный процесс?
3. При каком условии коммутационный процесс можно охарактеризовать, как удовлетворительный?
4. К каким последствиям приводит неудовлетворительная коммутация?
5. Какая зависимость называется U-образной кривой искривления. Почему она имеет такой вид?
6. Как получают U-образной кривой искривления?
7. Когда коммутацию называют линейной?
8. При каких допущениях коммутационный процесс становится линейным?
9. Когда коммутацию называют замедленной или ускоренной?
10. Какие параметры коммутируемого контура приводят к замедлению процесса коммутации, а какие к ускорению?
11. Как величина активного сопротивления секции воздействует на коммутационный процесс?
12. Как величина индуктивности секции влияет на коммутационный процесс?
13. Как коммутирующая ЭДС воздействует на коммутационный процесс?
14. Какой вид имеет вольт-амперная характеристика щетки?
15. Как вольт-амперная характеристика щетки влияет на коммутационный процесс?
16. Какие аппроксимации вольт-амперной характеристики щетки возможны? Какая из них более точная?
17. За счет чего возможна настройка коммутации машины постоянного тока?

#### *Вопросы к практической работе № 2*

«Расчёт необходимой корректировки величины второго воздушного зазора в поперечной магнитной цепи коллекторного двигателя постоянного тока»

1. Где именно в поперечной магнитной цепи коллекторного двигателя постоянного тока расположены первый и второй воздушные зазоры?
2. Какое назначение имеет второй воздушный зазор в поперечной магнитной цепи?
3. К чему приводит увеличение/уменьшение второго воздушного зазора?
4. Какими техническими средствами изменяется величина второго воздушного зазора?
5. Почему МДС добавочных полюсов корректируют именно путем изменения второго воздушного зазора? Какими другими способами теоретически можно добиться аналогичного результата?
6. Какое направление имеет МДС добавочных полюсов по отношению к направлениям МДС якоря и компенсационной обмотки?
7. Увеличение второго воздушного зазора в поперечной магнитной цепи коллекторного двигателя постоянного тока ускоряет или замедляет коммутационный процесс?

8. Каким способом можно усилить МДС в зоне коммутации не изменяя МДС добавочных полюсов?
9. Чем определяется реактивная ЭДС коммутируемой секции?
10. Какой материал можно применить для создания второго воздушного зазора в поперечной магнитной цепи коллекторного двигателя постоянного тока?

## **6.2. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации**

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Теоретические основы процесса коммутации в коллекторных электрических машинах. Основные положения.
2. Моделирование процесса коммутации в коллекторных электродвигателях, методы расчета.
3. Факторы, определяющие условия коммутации тяговых электродвигателей и характер их воздействия.
4. Щеточный контакт в коллекторных электрических машинах и его вольтамперные характеристики.
5. Роль щеточного контакта в коммутационном процессе. Понятие о коммутирующей способности щеток.
6. Уравнения классической теории коммутации, виды коммутационных процессов.
7. Анализ факторов, влияющих на коммутацию тяговых электродвигателей. Способы улучшения коммутации.
8. Критерии потенциальной устойчивости коллекторных тяговых электродвигателей и меры борьбы с круговым огнем.
9. Настройка коммутации в коллекторных электрических машинах.
10. Понятие о неидентичности коммутационных циклов, методы оценки. Коммутационная напряженность коллекторных электрических машин.
11. Особенности механического взаимодействия щетка-коллектор в коллекторных тяговых электродвигателях.
12. Проблемы, пути улучшения механических условий контактирования в коллекторных тяговых электродвигателях.
13. Оценка состояния профиля коллектора тяговых электродвигателей.
14. Объективные методы оценки уровня искрения щеток электрических машин. Анализируемые параметры коммутационных дуг.
15. Современные методы настройки коммутации в коллекторных электрических машинах. Критерий оптимальности, экспериментальные исследования.
16. Методы оценки технического состояния коллекторно-щеточного узла тяговых электрических машин.
17. Влияние схемы подвешивания тягового электродвигателя на процессы в контакте «щетка-коллектор».
18. Коммутационная надежность тяговых и вспомогательных электрических машин подвижного состава. Методы ее расчета и пути повышения в стационарных и переходных режимах работы.

19. Техническое диагностирование условий коммутации и автоматизация испытаний электрических машин.

20. Методы исследования процессов нагрева и охлаждения тяговых электрических машин. Влияние температуры и режимов работы электрических машин на срока службы их изоляции.

21. Способы контроля состояния изоляции и обнаружения межвитковых замыканий в обмотках тяговых и вспомогательных электрических машин.

## **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	Электрические машины: учебник Электронный ресурс: <a href="https://urait.ru/bcode/568962">https://urait.ru/bcode/568962</a>	И. П. Копылов	Москва, Юрайт, 2025	1-3
2	Повышение коммутационной устойчивости коллекторных тяговых электродвигателей карьерных автосамосвалов Электронный ресурс: <a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65484276_16079232.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65484276_16079232.pdf</a>	В. В. Харламов, П. К. Шкодун, Ю. В. Москалев, С. Н. Найден	Омск, ООО «Амфора», 2022.	1-3
3	Научные основы построения электротехнических комплексов для испытания электрических машин методом взаимной нагрузки: научная монография Электронный ресурс: <a href="http://bibl.omgups.ru/METMAT/Попов-621.313П58.pdf">http://bibl.omgups.ru/METMAT/Попов-621.313П58.pdf</a>	Д. И. Попов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2025.	4

### 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	Математическое моделирование процесса коммутации в коллекторных электрических машинах: практикум. Электронный ресурс: <a href="http://bibl.omgups.ru/METMAT/Харламов-25.74.pdf">http://bibl.omgups.ru/METMAT/Харламов-25.74.pdf</a>	В. В. Харламов, Д. И. Попов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2019.	1-3
2	Современные методы исследования и диагностирования электротехнических комплексов: практикум. Электронный ресурс: <a href="http://bibl.omgups.ru/METMAT/Харламов-25.87.pdf">http://bibl.omgups.ru/METMAT/Харламов-25.87.pdf</a>	В. В. Харламов, Д. И. Попов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2024.	1-4
3	Научные основы создания энергоэффективных методов и средств испытаний электрических машин: научная монография. Электронный ресурс: <a href="http://bibl.omgups.ru/METMAT/Попов-621.313.П58.pdf">http://bibl.omgups.ru/METMAT/Попов-621.313.П58.pdf</a>	Д. И. Попов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2019.	4

1	2	3	4	5
4	Методы и средства диагностирования технического состояния коллекторно-щеточного узла тяговых электродвигателей и других коллекторных машин постоянного тока: монография. 53 экз.	В. В. Харламов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2002.	1-3
5	Диагностирование и настройка коммутации тяговых и других коллекторных электрических машин. Учебное пособие. 151 экз.	В. Д. Авилов, В. П. Беляев, Ш.К.Исмаилов, В. В. Харламов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2002.	1-3
6	Оптимизация коммутационного процесса в коллекторных электрических машинах постоянного тока: монография. 10 экз.	В. Д. Авилов	Омск, Омский научный вестник, 2013.	1-3

## **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.

Авторы программы:

Харламов Виктор Васильевич

зав. кафедрой, д. т. н., профессор

---

25.03.2022

(дата)

Попов Денис Игоревич,

доцент, к. т. н., доцент

---

25.03.2022

(дата)

## 12. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

**В 2023 г.**

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

Автор изменений и дополнений:

Попов Денис Игоревич, доцент, к. т. н., доцент

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

20.02.2023

(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:

Попов Денис Игоревич, профессор, д. т. н., доцент

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:

Попов Денис Игоревич, профессор, д. т. н., доцент

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

12.02.2025

(дата)

**В 2026 г.**

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

*Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2; профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п.10.3 обновлены.*

Автор изменений и дополнений:

Попов Денис Игоревич, профессор, д. т. н., доцент

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

20.02.2026

(дата)