



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
С.И. Лукьянов  
«27» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ*

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы  
Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

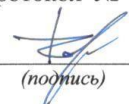
Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

энергетики и автоматизированных систем  
электроснабжения промышленных предприятий  
4  
7

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «05» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена: Абдулвелеевым И.Р. – старший преподаватель кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

 / И.Р. Абдулвелеев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

начальник ЦЭСиП ПАО «ММК», канд. техн. наук

 / Н.А. Николаев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)





## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» являются:

- овладение теорией и практикой обслуживания электроустановок в процессе эксплуатации;
- овладение методами безопасного проведения работ при эксплуатации электроустановок.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в результате изучения дисциплин «Электрические машины», «Электроэнергетические системы и сети» и «Монтаж и наладка электрических сетей».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплины «Электробезопасность», а также при подготовке к государственному экзамену и при выполнении и защите ВКР.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-5 – готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные правила техники безопасности при использовании средств для эксплуатации и обслуживания электрических сетей и систем электроснабжения;</li><li>– основные понятия и определения в области эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;</li><li>– современные методы определения параметров оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>– выделять основные условия корректного проведения эксплуатации электрических сетей и систем электроснабжения;</li><li>– подготавливать электрооборудование к проведению эксплуатационных испытаний и технической диагностики с соблюдением всех необходимых требований эксплуатации и техники безопасности;</li><li>– организовывать проведение эксплуатационных испытаний с целью определения основных параметров оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</li></ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>– практическими навыками работы с основными техническими средствами для определения параметров как отдельно взятых элементов электрооборудования, так и электротехнических комплексов, включающих несколько взаимосвязанных объектов;</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками работы с основными техническими средствами для проведения эксплуатационных испытаний и диагностики оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– методами и навыками эксплуатации электрооборудования при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса.</li> </ul>
<b>ПК-7 – готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные режимы работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– особенности работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения в различных эксплуатационных и аварийных режимах;</li> <li>– физические и математические зависимости параметров работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения в различных эксплуатационных и аварийных режимах.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать причинно-следственные связи между параметрами технологического процесса и нормальным режимом работы оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– определять требуемые режимы работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения в зависимости от условий эксплуатации и технологического процесса;</li> <li>– определять номинальные и критические параметры технологического процесса в заданном эксплуатационном режиме.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками расчета допустимых параметров технологического процесса;</li> <li>– методиками и навыками расчета требуемых параметров оборудования электрических сетей и систем электроснабжения для заданного технологического процесса;</li> <li>– способами расчета требуемых параметров технологического процесса по заданной методике с учетом выбора оптимального режима эксплуатации оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</li> </ul>
<b>ПК-10 Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, термины и определения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;</li> <li>– основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при производстве работ с оборудованием электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и электротравмах;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полномочия и требования к квалификационным группам по электробезопасности персонала;</li> <li>– основные правила проведения работ в электроустановках по наряд-допуску;</li> <li>– основные способы индивидуальной и групповой защиты от поражения электрическим током и вредного воздействия электрических полей промышленной частоты оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять основные поражающие факторы при работе с оборудованием электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– организовывать производство работ в электроустановках напряжением до и выше 1000 В с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;</li> <li>– применять знания Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ) в профессиональной деятельности.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способами использования индивидуальных и групповых средств защиты от поражения электрическим током и вредного воздействия электрических полей промышленной частоты оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– практическими навыками оказания первой медицинской помощи при ожогах и электротравмах;</li> <li>– навыками расчета и проектирования электрических сетей и систем электроснабжения с учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;</li> <li>– практическими навыками составления наряд-допуска на производство работ в электроустановках;</li> <li>– навыками проведения работ в электроустановках с размещением специальных знаков и плакатов.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 55.9 акад. часов:
  - аудиторная – 54 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1.9 акад. час
- самостоятельная работа – 52.1 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
<b>1. Теоретический раздел</b>								
1.1. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и сетей. Производственная структура предприятий электросетей, электрохозяйства промышленных предприятий, электростанций и схемы оперативного управления их работой. Система планово-предупредительных ремонтов электрооборудования. Производство ремонтных работ и их механизация.	7	2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос №1	ПК- 5, ПК-7, ПК-10

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
1.2. Нагрев электрооборудования. Тепловые режимы трансформаторов и турбогенераторов. Методы и средства измерения температуры.	7	2		1	3	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос №2	ПК- 5, ПК-7, ПК-10
1.3. Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Номинальный режим работы и допустимые перегрузки трансформаторов. Обслуживание охлаждающих устройств. Обслуживание устройств регулирования напряжения. Включение в сеть и контроль за работой. Фазировка. Контроль за трансформаторным маслом. Виды и периодичность ремонта. Объем ремонтных работ.		2		1	3	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос №3	
1.4. Обслуживание и ремонт электрооборудования первичных цепей распределительных устройств. Обслуживание КРУ. Обслуживание и ремонт выключателей. Обслуживание и ремонт разъединителей, отделителей,		2		1	3	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос №4	



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
короткозамыкателей. Обслуживание измерительных трансформаторов, раз								
рядников и ОПН. Обслуживание шин и токопроводов. Обслуживание реакторов. Обслуживание заземляющих устройств.	7							ПК-5, ПК-7, ПК-10
1.5. Обслуживание вторичных цепей и источников оперативного тока. Щиты управления и вторичные устройства. Источники оперативного тока. Обслуживание аккумуляторных батарей. Организация проверок и испытаний вторичных устройств. Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.	2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе.	Выполнение аудиторной контрольной работы №1		
1.6. Обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи. Приемка ВЛ в эксплуатацию. Охрана, очистка трасс от зарослей, обходы и осмотры ВЛ. Обслуживание и ремонт неизолированных и изолированных проводов ВЛ, изоляторов, арматуры. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Определение мест повреждений.	2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос №5		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
1.7. Обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Приемка КЛ в эксплуатацию. Надзор за		2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного	Экспресс-опрос №6	
кабельными линиями и организация их охраны. Контроль за нагрузкой и нагревом. Коррозия металлических оболочек кабеля и меры защиты их от разрушения. Определение мест повреждений.	7					материала.		ПК-5, ПК-7, ПК-10
1.8. Обслуживание и ремонт вращающихся электрических машин. Осмотры и проверки генераторов. Проверка совпадения чередования фаз, синхронизация и набор нагрузки. Нормальные режимы и допустимые перегрузки. Обслуживание систем охлаждения, щеточных аппаратов и возбuditелей. Подготовка к ремонту, разборка и сборка. Ремонт статора, ротора, масляных уплотнений, возбuditеля. Вибрация электрических машин и ее устранение. Испытание обмоток повышенным напряжением. Обслуживание и ремонт электродвигателей собственных нужд.		2		1/1И	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос №7	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
1.9. Вывод в ремонт и ввод в работу электрооборудования электрических станций и сетей. Подготовка рабочих мест. Организация и порядок		2		1/1И	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала;	Выполнение аудиторной контрольной работы №2	
переключений. Техника операций с коммутационными аппаратами. Вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи, систем шин, выключателей, силовых трансформаторов, вращающихся машин.	7					3) подготовка к аудиторной контрольной работе.		ПК-5, ПК-7, ПК-10
<b>Итого по разделу</b>		18	-	9/2И	21		Экспресс-опрос №7	
<b>2. Практический раздел</b>								
2.1. Разработка технологических карт ремонта выключателей напряжением 10 кВ		2		1/1И	3	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №1	Защита индивидуального задания №1	
2.2. Разработка технологических карт ремонта выключателей напряжением 35 кВ		2		1/1И	3	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации;	Защита индивидуального задания №2	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
						2) выполнение индивидуального задания №2		
2.3. Разработка технологических карт ремонта выключателей напряжением 110 кВ		2		1/1И	3	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №3	Выполнение аудиторной контрольной работы №3	
	7					индивидуального задания №3		ПК-5, ПК-7, ПК-10
2.4. Разработка технологических карт ремонта силовых трансформаторов и КТП 6-10/0,4 кВ		2		1/1И	2	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №4	Выполнение аудиторной контрольной работы №4	
2.5. Разработка технологических карт ремонта ячеек КРУ		2		1/1И	2	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №5	Выполнение аудиторной контрольной работы №5	
2.6. Разработка технологических карт ремонта ячеек КСО		2		1/1И	2,1	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №6	Выполнение аудиторной контрольной работы №6	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
						литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №6		
2.7. Разработка технологических карт ремонта силовых трансформаторов 35-110/6-10 кВ		2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №7	Выполнение аудиторной контрольной работы №7	
2.8. Разработка технологических карт замены оборудования ОРУ		2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №8	Выполнение аудиторной контрольной работы №8	ПК-5, ПК-7, ПК-10
2.9. Разработка технологических карт и проектов производства ремонтных работ на воздушных линиях		2		1	2	1) изучение рекомендованной литературы и нормативно-технической документации; 2) выполнение индивидуального задания №9	Выполнение аудиторной контрольной работы №9	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. работы	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>		18		9/6И	21,1		Экспресс-опрос №9	
<b>Подготовка к зачету</b>					10			
<b>Итого за семестр</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18/8И</b>	<b>52,1</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18/8И</b>	<b>52,1</b>		<b>Зачет</b>	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа обеспечивает процесс подготовки к аудиторным контрольным работам, практическим заданиям, промежуточной и итоговой аттестации.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

*АКР №1 «Эксплуатация токоведущих частей»*

Составить технологическую карту эксплуатации	Вариант	Наименование темы
	1	Воздушной линии напряжением до 1000 В
	2	Воздушной линии напряжением 10 кВ
	3	Магистрального шинпровода на стойках
	4	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой
	5	Воздушной линии напряжением 110 кВ
	6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой
	7	Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре
	8	Кабельной линии в коробах
	9	Кабельной линии в лотках
10	Распределительных шинпроводов типа ШРА	

АКР №2 «Эксплуатация силового оборудования»

Составить технологическую карту эксплуатации	Вариант	Наименование темы
	<b>1</b>	Силового трансформатора ТМ-1000/10/0,4 кВ
	<b>2</b>	Силового трансформатора ТДТН-25000/110/10 кВ
	<b>3</b>	Элегазового выключателя ВГТ-110 кВ
	<b>4</b>	Вакуумного выключателя ВРС-10
	<b>5</b>	Асинхронного двигателя ДАЗО-10 кВ / 630 кВт
	<b>6</b>	Конденсаторной установки УКРМ-10,5-100
	<b>7</b>	Воздушного выключателя ВВБ-110 кВ
	<b>8</b>	Силового трансформатора ТДН-16000/110/35 кВ
	<b>9</b>	Асинхронного двигателя АИР-0,4 кВ / 160 кВт
	<b>10</b>	Двигателя постоянного тока (НВ) 4ПН200 - 440 В / 60 кВт



## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-5 – Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>		
Знать	<p>– основные правила техники безопасности при использовании средств для эксплуатации и обслуживания электрических сетей и систем электроснабжения;</p> <p>– основные понятия и определения в области эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>– современные методы определения параметров оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственная структура предприятий электрических сетей.</li> <li>2. Производственная структура электрохозяйства крупного промышленного предприятия.</li> <li>3. Система планово-предупредительных ремонтов электрооборудования.</li> <li>4. Тепловые режимы трансформаторов.</li> <li>5. Тепловые режимы турбогенераторов.</li> <li>6. Методы и средства измерения температуры.</li> <li>7. Допустимые перегрузки трансформаторов.</li> <li>8. Обслуживание охлаждающих устройств трансформаторов.</li> <li>9. Обслуживание устройств регулирования напряжения трансформаторов.</li> <li>10. Включение трансформаторов в сеть и контроль за работой.</li> <li>11. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов.</li> <li>12. Контроль состояния трансформаторного масла.</li> <li>13. Виды и периодичность ремонта трансформаторов.</li> </ol> <p><b>Методические рекомендации для подготовки к зачету</b></p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>
Уметь	– выделять основные условия корректного проведения эксплуатации электрических	<p><b>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начертите структурную схему управления электромонтажным производством и объясните ее.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>сетей и систем электроснабжения;</p> <p>– подготавливать электрооборудование к проведению эксплуатационных испытаний и технической диагностики с соблюдением всех необходимых требований эксплуатации и техники безопасности;</p> <p>– организовывать проведение эксплуатационных испытаний с целью определения основных параметров оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Приведите перечень технической документации регламентирующей производство электромонтажных работ.</li> <li>3. Каковы общие условия производства электромонтажных работ?</li> <li>4. Начертите сетевой график планирования электромонтажных работ и объясните принцип его построения.</li> <li>5. Назовите материалы и изделия, которые применяются при выполнении электромонтажных работ.</li> <li>6. Напишите о назначении заземляющих устройств и дайте определения терминов, относящихся к элементам заземляющих устройств в электрических установках.</li> <li>7. Дайте классификацию заземляющих устройств и напишите технологию их монтажа.</li> <li>8. Какие механизмы и машины применяются при монтаже заземлителей?</li> <li>9. Напишите об особенностях монтажа внутренних электрических сетей. Как выбирают способ прокладки, марку и площадь поперечного сечения провода?</li> <li>10. Какие марки проводов применяются в электропроводах?</li> <li>11. Какие бывают кабели, их классификация и маркировка?</li> <li>12. Напишите о технологии прокладки кабелей внутри и вне зданий.</li> <li>13. Какие способы соединения и оконцевания кабелей Вы знаете?</li> <li>14. Особенности монтажа опор, изоляторов, проводов и тросов. Как осуществляется натяжка проводов?</li> <li>15. Сколько стадий предусматривается при монтаже распределительных устройств? Напишите о них.</li> <li>16. В какой последовательности проверяют работу разъединителей?</li> <li>17. Какие существуют способы соединения прямоугольных шин распределительных устройств?</li> <li>18. Дайте понятие шинопровода (до 1000 В) и его назначение.</li> <li>19. Назовите типы шинопроводов. Из каких секций они комплектуются?</li> <li>20. Назначение шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В). Где они применяются?</li> <li>21. Особенности монтажа шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В).</li> <li>22. Требования, предъявляемые к монтажу систем освещения. Как монтируют установочные изделия и светильники?</li> <li>23. Напишите о технологии монтажа пускорегулирующих аппаратов и устройств.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		24. Какие работы входят в монтаж силовых трансформаторов? 25. Как происходит приемка, хранение, наружный и внутренний осмотр силовых трансформаторов? 26. Напишите о технологии монтажа трансформаторов. 27. Перечислите основные технологические операции монтажа электрических машин. 28. Технология монтажа электрических машин малой мощности. 29. Напишите о выверке установки электродвигателя при разных способах соединения.
Владеть	<p>– практическими навыками работы с основными техническими средствами для определения параметров как отдельно взятых элементов электрооборудования, так и электротехнических комплексов, включающих несколько взаимосвязанных объектов;</p> <p>– практическими навыками работы с основными техническими средствами для проведения эксплуатационных испытаний и диагностики оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</p> <p>– методами и навыками эксплуатации электрооборудования при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса.</p>	<p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №1</b>            Разработать технологическую карту проведения ремонта выключателя:            1) ВМП-10;            2) ВМПЭ-10;            3) ВКЭ-10;            4) ВВЭ-М-10;            5) ВБЭ-10.</p> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №2</b>            Разработать технологическую карту проведения ремонта выключателя:            1) ВГБ-35;            2) ВБЦ-35;            3) ВГТ-35;            4) ВМУЭ-35;            5) МКП-35.</p> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №3</b>            Разработать технологическую карту проведения ремонта выключателя:            1) ВГТ-110;            2) ВГП-110;            3) ВБ-110;            4) ВМТ-110;            5) У-110.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №4</b>  Разработать технологическую карту проведения ремонта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) трансформатора ТМ-1600/10;</li> <li>2) трансформатора ТМГ-2500/10;</li> <li>3) однострансформаторной киосковой КТП с трансформатором ТМ-400/6;</li> <li>4) однострансформаторной мачтовой ТП с трансформатором ТМ-100/6;</li> <li>5) двухтрансформаторной КТП внутреннего исполнения для помещений с нормальной средой с трансформаторами ТМЗ-1000/10.</li> </ol> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №5</b>  Разработать технологическую карту проведения ремонта ячейки КРУ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) К-XXVI с выключателем ВМП-10;</li> <li>2) КРУ-СЭЩ-63 с выключателем ВВУ-СЭЩ-10;</li> <li>3) КРУ-СЭЩ-63 с трансформатором напряжения НАЛИ-СЭЩ-10;</li> <li>4) КРУ-СЭЩ-70 с выключателем ВВ/TEL-10;</li> <li>5) КРУ-СЭЩ-70 с трансформатором напряжения ЗНАМИТ-10.</li> </ol> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №6</b>  Разработать технологическую карту проведения ремонта ячейки КСО:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) КСО-272 с выключателем ВМГ-133;</li> <li>2) КСО-285 с выключателем ВМГ-10;</li> <li>3) КСО-285 с трансформаторами напряжения 2хНОМ-10;</li> <li>4) КСО-2001 МЭЩ с выключателем ВВ/TEL-10;</li> <li>5) КСО «Аврора» с секционным выключателем ВБЭ-10.</li> </ol> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №7</b>  Разработать технологическую карту проведения ремонта силового трансформатора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ТДН-10000/110;</li> <li>2) ТРДН-25000/110;</li> <li>3) ТДН-16000/35;</li> <li>4) ТРДЦН-80000/110;</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5) ТДН-10000/35.</p> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №8</b>            Разработать технологическую карту проведения замены оборудования ОРУ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) трансформатора напряжения НКФ-110;</li> <li>2) вентильного разрядника РВС-110;</li> <li>3) трансформатора тока ТРГ-110;</li> <li>4) разъединителя РНДЗ.2-110 с установкой полюсов на общей раме;</li> <li>5) разъединителя РНДЗ.1-110 со ступенчато-килевой установкой полюсов.</li> </ol> <p><b>Примеры вариантов индивидуального задания №9</b>            Разработать технологические карты и проект производства ремонтных работ на ВЛ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) замена изоляторов ВЛ 10 кВ на деревянных опорах, длина участка – 2 км;</li> <li>2) замена анкерной металлической двухцепной опоры ВЛ 110 кВ;</li> <li>3) замена дистанционных распорок одноцепной ВЛ 220 кВ на железобетонных опорах, длина участка – 3 км;</li> <li>4) замена одного из грозозащитных тросов двухцепной ВЛ 110 кВ на металлических опорах, расположение проводов – «обратная ёлка», длина трассы – 10 км;</li> <li>5) замена трубчатых разрядников на одноцепной ВЛ 35 кВ на металлических опорах, длина трассы – 5 км.</li> </ol>
<b>ПК-7 – Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>		
Знать	<p>– основные режимы работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</p> <p>– особенности работы низковольтного и высоковольтного э оборудования</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объем работ при ремонте трансформаторов.</li> <li>2. Обслуживание и ремонт маслонаполненных и газонаполненных вводов.</li> <li>3. Обслуживание ячеек КРУ.</li> <li>4. Обслуживание и ремонт выключателей.</li> <li>5. Обслуживание и ремонт разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.</li> <li>6. Обслуживание измерительных трансформаторов, разрядников и ОПН.</li> <li>7. Обслуживание шин и токопроводов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>электрических сетей и систем электроснабжения в различных эксплуатационных и аварийных режимах;</p> <p>– физические и математические зависимости параметров работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения в различных эксплуатационных и аварийных режимах.</p>	<p>8. Обслуживание реакторов.  9. Обслуживание заземляющих устройств.  10. Обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей.  11. Проверки и испытания вторичных цепей.  12. Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.  13. Приемка воздушных линий в эксплуатацию.</p> <p><b>Методические рекомендации для подготовки к зачету</b>  Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>
Уметь	<p>– устанавливать причинно-следственные связи между параметрами технологического процесса и нормальным режимом работы оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</p> <p>– определять требуемые режимы работы низковольтного и высоковольтного оборудования электрических сетей и систем электроснабжения в зависимости от условий эксплуатации и технологического процесса;</p> <p>– определять номинальные и критические параметры технологического процесса в заданном эксплуатационном</p>	<p><b>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими приспособлениями пользуются монтажники при снятии шкивов, полумуфт, шестерен и при снятии и насадке подшипников качения?</li> <li>2. Как и чем выверяют положение валов электродвигателя и вращаемой им машины?</li> <li>3. Назовите способы сушки изоляции обмоток электродвигателей.</li> <li>4. Особенности монтажа электрических машин мощностью более 1000 кВт.</li> <li>5. Какие операции выполняют перед монтажом погружного электронасоса?</li> <li>6. Назовите основные этапы наладочных работ.</li> <li>7. Начертите структурную схему участка наладочных работ. v</li> <li>8. Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?</li> <li>9. Какие методы определения мест повреждений на кабельных линиях Вы знаете?</li> <li>10. Как испытывают опорную и подвесную изоляции повышенным напряжением?</li> <li>11. Какие испытания проводят при приемке смонтированного электродвигателя в эксплуатацию?</li> <li>12. Какими методами можно определить маркировку выводных концов асинхронных электродвигателей?</li> <li>13. Как контролируют загрузку и температуру электродвигателей?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	режиме.	<p>14. Что входит в объем испытаний после ремонта асинхронных электродвигателей и машин постоянного тока?</p> <p>15. Напишите об основных принципах организации наладочных работ.</p> <p>16. Какие аппараты и приборы используются при наладочных работах?</p> <p>17. Напишите о профилактических испытаниях изоляции электрооборудования.</p> <p>18. Какие методы испытания наиболее эффективны для определения степени влажности изоляции?</p> <p>19. Какие виды испытаний необходимы при эксплуатации и ремонте электрооборудования?</p> <p>20. Какие элементы входят в схему замещения изоляции, и какое свойство диэлектрика характеризует каждый из них?</p> <p>21. В чем заключается физический смысл коэффициента абсорбции?</p> <p>22. Какие особенности необходимо учитывать при измерении сопротивления изоляции мегомметром?</p> <p>23. Когда применяют методы «емкость-частота», «емкость- время»?</p> <p>24. В чем особенности нахождения тангенса угла диэлектрических потерь?</p> <p>25. Почему испытание повышенным напряжением считают основным для диэлектриков?</p> <p>26. Перечислите особенности испытания изоляции повышенным переменным напряжением.</p> <p>27. В каких случаях целесообразно испытывать изоляцию повышенным выпрямленным напряжением?</p> <p>28. Для чего проводят пусконаладочные испытания аппаратуры напряжением до 1 кВ?</p> <p>29. Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?</p> <p>30. Перечислите особенности проверки автоматических выключателей.</p>
Владеть	<p>– практическими навыками расчета допустимых параметров технологического процесса;</p> <p>– методиками и навыками расчета требуемых параметров</p>	<p><b>Примеры заданий экспресс-опросу №1</b></p> <p>Вариант №1</p> <p>1) Что собой представляет межремонтное обслуживание?</p> <p>2) Какие существуют классы изоляции электрооборудования?</p> <p>3) Нормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>оборудования электрических сетей и систем электроснабжения для заданного технологического процесса;</p> <p>– способами расчета требуемых параметров технологического процесса по заданной методике с учетом выбора оптимального режима эксплуатации оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</p>	<p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что понимается под текущим ремонтом?</li> <li>2) Измерение температуры методом сопротивления.</li> <li>3) Обслуживание систем охлаждения масляных трансформаторов.</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что понимается под капитальным ремонтом?</li> <li>2) Измерение температуры методом термопары.</li> <li>3) Обслуживание переключателей РПН.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что представляют собой ремонтно-производственные базы? Каковы их функции?</li> <li>2) Измерение температуры методом термометра.</li> <li>3) Включение в сеть трансформатора.</li> </ol>
<b>ПК-10 – Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</b>		
Знать	<p>– основные понятия, термины и определения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;</p> <p>– основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при производстве работ с оборудованием электрических сетей и систем</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обходы и осмотры воздушных линий.</li> <li>2. Обслуживание и ремонт неизолированных и изолированных проводов, изоляторов, арматуры воздушных линий.</li> <li>3. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и грозозащитных тросов.</li> <li>4. Определение мест повреждений на воздушных линиях.</li> <li>5. Приемка кабельных линий в эксплуатацию.</li> <li>6. Контроль за нагрузкой и нагревом кабельных линий.</li> <li>7. Меры защиты металлических оболочек кабелей от разрушения.</li> <li>8. Определение мест повреждений кабельных линий.</li> <li>9. Осмотры и проверки генераторов.</li> <li>10. Проверка совпадения чередования фаз генераторов, синхронизация и набор нагрузки.</li> <li>11. Нормальные режимы и допустимые перегрузки генераторов.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>электроснабжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и электротравмах;</li> <li>– полномочия и требования к квалификационным группам по электробезопасности персонала;</li> <li>– основные правила проведения работ в электроустановках по наряд-допуску;</li> <li>– основные способы индивидуальной и групповой защиты от поражения электрическим током и вредного воздействия электрических полей промышленной частоты оборудования электрических сетей и систем электроснабжения.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Обслуживание систем охлаждения, щеточных аппаратов и возбудителей генераторов.</li> <li>13. Подготовка к ремонту генераторов.</li> <li>14. Сборка и разборка генераторов.</li> <li>15. Ремонт статора, ротора, масляных уплотнений, возбудителя генератора.</li> <li>16. Вибрация электрических машин и ее устранение.</li> <li>17. Испытание обмоток повышенным напряжением.</li> <li>18. Обслуживание и ремонт двигателей собственных нужд.</li> </ol> <p><b>Методические рекомендации для подготовки к зачету</b></p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять основные поражающие факторы при работе с оборудованием электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– организовывать производство работ в электроустановках напряжением до и выше 1000 В с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны</li> </ul>	<p><b>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы объем и последовательность наладки магнитных пускателей?</li> <li>2. Перечислите основные типы тепловых реле и требования, предъявляемые к ним.</li> <li>3. В чем особенность настройки тепловых реле типов ТРП, ТРН и РТЛ?</li> <li>4. Перечислите типы испытательных стендов, основные этапы проверки и регулирования тепловых реле (расцепителей) на них.</li> <li>5. Напишите об устройстве встроенной температурной защиты (УВТЗ) и особенностях его наладки.</li> <li>6. В чем заключается наладка средств автоматизации?</li> <li>7. Объясните, чем статическая наладка отличается от динамической?</li> <li>8. Что относят к объектам управления и в чем их различие?</li> <li>9. Какие виды переходных процессов в системах автоматического регулирования</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>труда;</p> <p>– применять знания Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ) в профессиональной деятельности.</p>	<p>наиболее распространены и чем они определяются?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Как выбрать параметры настройки регулирующего прибора по динамической характеристике объекта управления?</li> <li>11. В чем заключается наладка двухпозиционных регуляторов?</li> <li>12. Чем отличаются регуляторы непрерывного и импульсного действия?</li> <li>13. В чем заключается наладка регуляторов непрерывного и импульсного действия? •</li> <li>14. Как выполняют статическую наладку регуляторов?</li> <li>15. Изложите методику динамической наладки системы автоматического регулирования по изменению регулирующего воздействия на объект управления.</li> <li>16. Как выбирают образцовые приборы для проверки работоспособности контролируемых приборов?</li> <li>17. Какие существуют виды поверок средств измерения?</li> <li>18. Кто устанавливает сроки между проверками? Могут ли быть они изменены?</li> <li>19. Как оформляют результаты поверок?</li> <li>20. Что называют условной единицей эксплуатации?</li> <li>21. Как определить, сколько потребуется электриков для электротехнической службы предприятия?</li> <li>22. Как определить число инженерно-технических работников для электротехнической службы предприятия?</li> <li>23. Каковы особенности организации эксплуатации электрических сетей?</li> <li>24. Какие задачи решаются при эксплуатации электрохозяйства?</li> <li>25. Каковы основные функции лица, ответственного за эксплуатацию электрохозяйства?</li> <li>26. Назовите правила приемки электроустановок в эксплуатацию.</li> <li>27. На каком основании делают вывод о пригодности или непригодности прибора к эксплуатации?</li> <li>28. Какие требования предъявляют к кабельным линиям электропередачи?</li> <li>29. Напишите об эксплуатации кабельных линий.</li> <li>30. Как определяют максимальные токовые нагрузки?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способами использования индивидуальных и групповых средств защиты от поражения электрическим током и вредного воздействия электрических полей промышленной частоты оборудования электрических сетей и систем электроснабжения;</li> <li>– практическими навыками оказания первой медицинской помощи при ожогах и электротравмах;</li> <li>– навыками расчета и проектирования электрических сетей и систем электроснабжения с учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;</li> <li>– практическими навыками составления наряд-допуска на производство работ в электроустановках;</li> <li>– навыками проведения работ в электроустановках с размещением специальных знаков и плакатов.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Примеры заданий к экспресс-опросу №2</b></p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Объем работ при капитальном ремонте трансформатора без разборки активной части.</li> <li>2) Обслуживание элегазовых выключателей.</li> <li>3) Обслуживание аккумуляторных батарей.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Условия вскрытия трансформатора для ремонта.</li> <li>2) Осмотры разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.</li> <li>3) Осмотры устройств РЗА.</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Объем работ при текущем ремонте трансформатора.</li> <li>2) Обслуживание разрядников и ограничителей перенапряжения.</li> <li>3) Верховые осмотры воздушных линий.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Осмотры и обслуживание КРУ.</li> <li>2) Обслуживание изоляторов сборных шин.</li> <li>3) Объем работ при капитальном ремонте бакового масляного выключателя.</li> </ol>



**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Методические рекомендации для подготовки к зачету**

Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.

**Критерии оценки**

Для получения зачета по дисциплине студент должен показать знания, умения и навыки по организации и проведению обслуживания и ремонта силовых трансформаторов и автотрансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, коммутационных, измерительных и защитных аппаратов распределительных устройств и их токоведущих частей и изоляции, оборудования цепей вторичной коммутации, источников оперативного тока, синхронных генераторов, двигателей собственных нужд электростанций.

– **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий или средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Малафеев, А. В. Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования : учебное пособие / А. В. Малафеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3773.pdf&show=dcatalogues/1/152787/2/3773.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### б) Дополнительная литература:

1. Суворин, А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032101> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 271 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006952-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992991> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: Учебное пособие / Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 333 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010296-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/483146> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

5 Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014457-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983549> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

6. Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения: Учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С. - Ставрополь:СтГАУ - "Параграф", 2018. - 168 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976989> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

7. Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В. И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 203 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015510-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039250> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

8. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика»  
<https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive>

**в) Методические указания:**

1. Лаврентьев В.М., Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110 - 1150 кВ : учебно-практическое пособие / Лаврентьев В.М. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01242-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012420.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Перечень программного обеспечения:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Список Интернет-ресурсов, доступ к которым при регистрации обеспечен с любого компьютера:

1) Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2) Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp) (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3) Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

4) Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5) East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6) Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7) Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа:

для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.

8) Экономика. Социология. Менеджмент : Федеральный образовательный портал : сайт. – URL: <http://ecsocman.hse.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

9) Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

10) Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

11) Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

12) Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

13) Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

14) SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

15) Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

16) zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

17) Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

18) Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный консорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

19) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

20) РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

21) ТАСС : информационное агентство России : [сайт]. – Москва, 1999 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <http://tass.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст :



электронный.

22) Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

23) Abb.ru : Официальный сайт группы компаний АБВ Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

24) Elektrozavod.ru : Официальный сайт Уфимского завода «Электроаппарат» [Электронный ресурс]. – Уфа. – Режим доступа: <http://www.elektrozavod.ru/reports/ea>, свободный. – Загл. с экрана.

25) Stps.ru : Официальный сайт ООО «Стройподстанции» [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://www.stps.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

26) Siemens.com : Официальный сайт компании Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.siemens.com/ru/ru.html>, свободный. – Загл. с экрана.

27) Schneider-electric.com : Официальный сайт компании Schneider Electric [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.se.com/ru/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

28) Magtu.ru : Официальный сайт ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

29) Mmk.ru : Официальный сайт ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.mmk.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации (столбец ВНКР) и зачет.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования