

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель директора по УР
 Н.И. Никифорова
 « 03 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.10 «Эксплуатация систем электроснабжения»
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 Профиль/программа «Электроснабжение»
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения заочная, очно-заочная
 Факультет информационных технологий
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и
энергообеспечения предприятий
 Курс 5, семестр 9 – очно-заочное отделение; семестр 10 – заочное отделение

Наименование занятия	Заочное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22	12	0,33
Практические занятия	4	0,11	12	0,33
Лабораторные занятия	4	0,11	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	14	0,39	48	1,33
Самостоятельная работа	141	3,92	75	2,09
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен 9	Экзамен 0,25	Экзамен 27	Экзамен 0,75
Всего	180	5	180	5

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

И.Ф. Афлятунов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Е.Н. Гаврилов
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» является формирование у студентов системного представления об устройстве и эксплуатации электроустановок различного назначения, об эксплуатационных характеристиках основного оборудования систем электроснабжения, методах оценки состояния элементов электроустановок, а также о составе и структуре государственных нормативных документов по устройству и эксплуатации электрооборудования и электрических сетей (ПУЭ, СНиП, ПТЭЭП и др.). Формирование знаний, умений и навыков для решения актуальных задач в различных областях современной электроэнергетики и в производственной деятельности, вопросов технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения» относится к вариативной части блока Б1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для изучения последующих дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.О.22 «Теоретические основы электротехники»;
- 2) Б1.О.23 «Электрические машины»;
- 3) Б1.О.21 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»;
- 4) Б1.В.03 «Электрические станции и подстанции»;
- 5) Б1.В.14 «Электроэнергетические системы и сети»;
- 6) Б1.В.18 «Электрические и электронные аппараты»;
- 7) Б1.В.04 «Электроснабжение».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» могут быть использованы при подготовке к итоговой государственной аттестации и подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ПК-1.1 - Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения;

2) ПК-1.2 - Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения;

3) ПК-1.3 - Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.

ПК-4 – способен организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

1) ПК-4.1 – знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;

2) ПК-4.2 – умеет организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;

3) ПК-4.3 – владеет методами организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

ПК-5 – способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем.

1) ПК-5.1 – знает основное оборудование объектов;

2) ПК-5.2 – умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем;

3) ПК-5.3 – владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) режимы работы различных типов ЛЭП, трансформаторов, двигателей и других устройств;
- 2) перечень и основные требования нормативных документов в области эксплуатации систем электроснабжения;
- 3) физические процессы, возникающие в электроустановке в процессе эксплуатации;
- 4) принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- 5) методы оценки состояния электрооборудования;
- 6) условия приемки электрооборудования после монтажа.

Уметь:

1) проводить испытания электрооборудования систем электроснабжения, предупреждать повреждения и отказы электрооборудования;

2) пользоваться правилами устройства электроустановок при эксплуатации и ремонте электроустановок;

3) составлять техническую документацию;

4) применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических

станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики.

Владеть:

1) практическими вопросами эксплуатации основного и вспомогательного электрооборудования, электрических аппаратов и проводников;

2) навыками оценки уровня эксплуатации электрооборудования и формирования пути совершенствования;

3) навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;

4) методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;

5) навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;

6) методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КРС	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
6	Ремонт электрических сетей	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
7	Ремонт электрооборудования и установок	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
8	Испытание электроустановок.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
9	Общие правила техники безопасности	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
10	Организация монтажа электроустановок.	10	0,8	0,4	0,4	1,4	14,1	Контрольные вопросы к экзамену
	Итого	10	8	4	4	14	141	
Форма аттестации (часы на контроль)							Экзамен 9	

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КРС	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
6	Ремонт электрических сетей	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
7	Ремонт электрооборудования и установок	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
8	Испытание электроустановок.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
9	Общие правила техники безопасности	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
10	Организация монтажа электроустановок.	9	1,2	1,2	0,6	4,8	7,5	Контрольные вопросы к экзамену
	Итого	9	12	12	6	48	75	
Форма аттестации (часы на контроль)							Экзамен 27	

5. Содержание лекционных занятий по темам

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	0,8	Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения	Общие сведения об эксплуатации. Связь эксплуатации и надежности оборудования. Оценка продолжительности ремонтного цикла и цикла технического обслуживания. Периодичность контроля работоспособности оборудования. Основные системы технической эксплуатации: планово-предупредительная, аварийно-восстановительная, ремонт по техническому состоянию. Сопоставление систем технической эксплуатации. Техническое обеспечение. Эксплуатационная техническая документация. Типовые структуры отдела главного энергетика.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	0,8	Техническое обслуживание электроустановок	Задачи и ответственность электротехнического персонала. Средства измерений и методы контроля электроустановок.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Основные правила техники безопасности	Требования безопасности при производстве работ в электроустановках.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	0,8	Эксплуатация воздушных линий электропередачи	Приемка воздушных линий электропередачи. Техническое обслуживание. Осмотры воздушных линий электропередачи. Проверки воздушных линий электропередачи. Особенности эксплуатации воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
			Эксплуатация кабельных линий электропередачи	<p>Параметры силовых кабелей. Характеристика кабельных сооружений. Профилактические мероприятия по повышению надежности кабельных линий. Определение мест повреждения в кабельных сетях. Виды и характер повреждений кабельных линий. Структура системы поиска мест повреждений. Характеристика высокочастотных методов определения мест повреждения. Характеристика низкочастотных методов ОМП. Прожигание изоляции в месте повреждения. Импульсные искатели повреждения. Характеристика импульсных искателей. Зондирующие импульсы. Характеристика индукционных методов ОМП. Индукционные методы ОМП для отключенных от сети кабельных линий. Акустические методы ОМП.</p>	
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	0,8	Эксплуатация трансформаторов	<p>Статистика и причины повреждений трансформаторов. Требования нормативных документов к эксплуатационному обслуживанию силовых трансформаторов. Техническое обслуживание и капитальный ремонт трансформаторов. Осмотры трансформаторов. Основные режимы работы. Допустимые перегрузки трансформаторов. Расчет теплового режима трансформатора и термического износа изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла. Испытания масла на электрическую прочность. Характеристики изоляции обмоток трансформатора. Испытания изоляции обмоток повышенным напряжением.</p>	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1000 В	<p>Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников.</p>	
			Эксплуатация распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000В	<p>Причины выхода из строя коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание устройств. Диагностика технического состояния. Методы ремонта.</p>	

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
			Эксплуатация изоляции	Воздействие различных факторов на изоляцию электроустановок. Контроль состояния изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла	
			Эксплуатация контактных соединений	Виды контактов. Методы оценки состояния контактов. Диагностическое оборудование.	
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	0,8	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики. Особенности эксплуатационных мероприятий по обслуживанию устройств РЗ и А. Комплектные переносные испытательные установки для проверки устройств РЗ и А.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Эксплуатация аккумуляторных батарей и конденсаторных установок	Современное состояние и перспективы совершенствования аккумуляторного хозяйства. Ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных батарей и конденсаторных установок.	
			Эксплуатация заземляющих устройств	Элементы заземляющих устройств. Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытаний заземляющих устройств.	
			Эксплуатация осветительных установок	Проверка состояния изоляции, соединений и крепежных элементов	
6	Ремонт электрических сетей	0,8	Ремонт электрических сетей	Ремонт кабельных и воздушных линий электропередачи	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Ремонт электрооборудования и установок	0,8	Ремонт электрооборудования и установок	Ремонт силовых трансформаторов. Ремонт электрических аппаратов и установок напряжением до и выше 1 кВ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетений
1	2	3	4	5	6
8	Испытание электроустановок.	0,8	Основы технической диагностики и мониторинга систем электроснабжения	Основные понятия и определения. Контроль и прогнозирование технического состояния электроустановок. Технические средства диагноза и мониторинга электрооборудования систем электроснабжения.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Методы поиска отказов электрооборудования в системе электроснабжения	Метод последовательных поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинационный метод поиска отказов в электрооборудовании.	
9	Общие правила техники безопасности	0,8	Общие правила техники безопасности	Общие положения по технике безопасности. Безопасные методы обслуживания электроустановок.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
10	Организация монтажа электроустановок.	0,8	Организация монтажа электрооборудования	Биологическое действие электромагнитного поля. Общих принципы проведения электромонтажных работ. Организация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Монтаж воздушных линий электропередач	Подготовительные работы. Сборка и установка опор. Монтаж проводов и грозозащитных тросов. Монтаж разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушных линий в эксплуатацию.	
			Монтаж кабельных линий напряжением до 35 кВ	Подготовительные работы. Прокладка кабельной линии в земляной траншее. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях. Монтаж кабельных муфт. Приемка кабельных линий в эксплуатацию.	
			Монтаж силовых трансформаторов	Подготовительные работы. Монтаж трансформатора. Монтаж системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Включение трансформатора.	

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
			Монтаж оборудования распределительных устройств	Монтаж распределительных устройств. Монтаж коммутационных аппаратов. Монтаж измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок. Монтаж комплектных распределительных устройств и заземлителей.	

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	1,2	Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения	Общие сведения об эксплуатации. Связь эксплуатации и надежности оборудования. Оценка продолжительности ремонтного цикла и цикла технического обслуживания. Периодичность контроля работоспособности оборудования. Основные системы технической эксплуатации: планово-предупредительная, аварийно-восстановительная, ремонт по техническому состоянию. Сопоставление систем технической эксплуатации. Техническое обеспечение. Эксплуатационная техническая документация. Типовые структуры отдела главного энергетика.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	1,2	Техническое обслуживание электроустановок	Задачи и ответственность электротехнического персонала. Средства измерений и методы контроля электроустановок.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Основные правила техники безопасности	Требования безопасности при производстве работ в электроустановках.	
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	1,2	Эксплуатация воздушных линий электропередачи	Приемка воздушных линий электропередачи. Техническое обслуживание. Осмотры воздушных линий электропередачи. Проверки воздушных линий электропередачи. Особенности эксплуатации воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
			Эксплуатация кабельных линий электропередачи	<p>Параметры силовых кабелей. Характеристика кабельных сооружений. Профилактические мероприятия по повышению надежности кабельных линий. Определение мест повреждения в кабельных сетях. Виды и характер повреждений кабельных линий. Структура системы поиска мест повреждений. Характеристика высокочастотных методов определения мест повреждения. Характеристика низкочастотных методов ОМП. Прожигание изоляции в месте повреждения. Импульсные искатели повреждения. Характеристика импульсных искателей. Зондирующие импульсы. Характеристика индукционных методов ОМП. Индукционные методы ОМП для отключенных от сети кабельных линий. Акустические методы ОМП.</p>	
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	1,2	Эксплуатация трансформаторов	<p>Статистика и причины повреждений трансформаторов. Требования нормативных документов к эксплуатационному обслуживанию силовых трансформаторов. Техническое обслуживание и капитальный ремонт трансформаторов. Осмотры трансформаторов. Основные режимы работы. Допустимые перегрузки трансформаторов. Расчет теплового режима трансформатора и термического износа изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла. Испытания масла на электрическую прочность. Характеристики изоляции обмоток трансформатора. Испытания изоляции обмоток повышенным напряжением.</p>	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1000 В	<p>Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников.</p>	
			Эксплуатация распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000В	<p>Причины выхода из строя коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание устройств. Диагностика технического состояния. Методы ремонта.</p>	

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
			Эксплуатация изоляции	Воздействие различных факторов на изоляцию электроустановок. Контроль состояния изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла	
			Эксплуатация контактных соединений	Виды контактов. Методы оценки состояния контактов. Диагностическое оборудование.	
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	1,2	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики. Особенности эксплуатационных мероприятий по обслуживанию устройств РЗ и А. Комплектные переносные испытательные установки для проверки устройств РЗ и А.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Эксплуатация аккумуляторных батарей и конденсаторных установок	Современное состояние и перспективы совершенствования аккумуляторного хозяйства. Ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных батарей и конденсаторных установок.	
			Эксплуатация заземляющих устройств	Элементы заземляющих устройств. Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытаний заземляющих устройств.	
			Эксплуатация осветительных установок	Проверка состояния изоляции, соединений и крепежных элементов	
6	Ремонт электрических сетей	1,2	Ремонт электрических сетей	Ремонт кабельных и воздушных линий электропередачи	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Ремонт электрооборудования и установок	1,2	Ремонт электрооборудования и установок	Ремонт силовых трансформаторов. Ремонт электрических аппаратов и установок напряжением до и выше 1 кВ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетений
1	2	3	4	5	6
8	Испытание электроустановок.	1,2	Основы технической диагностики и мониторинга систем электроснабжения	Основные понятия и определения. Контроль и прогнозирование технического состояния электроустановок. Технические средства диагноза и мониторинга электрооборудования систем электроснабжения.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Методы поиска отказов электрооборудования в системе электроснабжения	Метод последовательных поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинационный метод поиска отказов в электрооборудовании.	
9	Общие правила техники безопасности	1,2	Общие правила техники безопасности	Общие положения по технике безопасности. Безопасные методы обслуживания электроустановок.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
10	Организация монтажа электроустановок.	1,2	Организация монтажа электрооборудования	Биологическое действие электромагнитного поля. Общих принципы проведения электромонтажных работ. Организация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
			Монтаж воздушных линий электропередач	Подготовительные работы. Сборка и установка опор. Монтаж проводов и грозозащитных тросов. Монтаж разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушных линий в эксплуатацию.	
			Монтаж кабельных линий напряжением до 35 кВ	Подготовительные работы. Прокладка кабельной линии в земляной траншее. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях. Монтаж кабельных муфт. Приемка кабельных линий в эксплуатацию.	
			Монтаж силовых трансформаторов	Подготовительные работы. Монтаж трансформатора. Монтаж системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Включение трансформатора.	

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
			Монтаж оборудования распределительных устройств	Монтаж распределительных устройств. Монтаж коммутационных аппаратов. Монтаж измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок. Монтаж комплектных распределительных устройств и заземлителей.	

6. Содержание практических занятий

Целью практических работ является закрепление теоретического лекционного материала по дисциплине.

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	4	Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора	Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
			Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе	Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	12	Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора	Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
			Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе	Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического лекционного материала по дисциплине.

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	4	Сборка и проверка схемы шкафа для реверсивного управления асинхронным электродвигателем с помощью микропроцессорного монитора тока	Ознакомление с электрической принципиальной схемой; приобретение практических навыков при проведении монтажных работ с монитором; умение делать обоснованные выводы по работе.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	6	Сборка и проверка схемы шкафа для реверсивного управления асинхронным электродвигателем с помощью микропроцессорного монитора тока	Ознакомление с электрической принципиальной схемой; приобретение практических навыков при проведении монтажных работ с монитором; умение делать обоснованные выводы по работе.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Лабораторные занятия проводятся в аудитории №220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенной:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор (1 шт.), электрические машины (3 шт. - АД), трансформаторы тока (6 шт.), микропроцессорный блок управления электрическими двигателями (1 шт.) с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения (1шт.), источник постоянного

тока (1 шт.), коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности MPI 508.

8. Самостоятельная работа студента

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	14,1	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	14,1	Выполнение контрольной работы, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	14,1	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
6	Ремонт электрических сетей	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Ремонт электрооборудования и установок	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Испытание электроустановок.	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Общие правила техники безопасности	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
10	Организация монтажа электроустановок.	14,1	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	7,5	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	7,5	Выполнение контрольной работы, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	7,5	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Ремонт электрических сетей	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
7	Ремонт электрооборудования и установок	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Испытание электроустановок.	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Общие правила техники безопасности	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
10	Организация монтажа электроустановок.	7,5	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	1,4	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	1,4	Выполнение контрольной работы, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	1,4	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
6	Ремонт электрических сетей	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Ремонт электрооборудования и установок	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Испытание электроустановок.	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Общие правила техники безопасности	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
10	Организация монтажа электроустановок.	1,4	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
1	Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок.	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания электроустановок.	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	4,8	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	4,8	Выполнение контрольной работы, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	4,8	Контрольная работа, контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Ремонт электрических сетей	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
7	Ремонт электрооборудования и установок	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Испытание электроустановок.	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Общие правила техники безопасности	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
10	Организация монтажа электроустановок.	4,8	Контрольные вопросы к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

9. *Использование рейтинговой системы оценки знаний*

Итоговая контрольная точка по дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения» – зачет с оценкой.

Итоговый рейтинг по дисциплине включает два слагаемых:

- **текущий рейтинг $R_{\text{тек}}$** (баллы, полученные за работу в семестре в ходе лабораторных работ и СРС). Его максимальное значение равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения допуска к экзамену, - не менее 36 баллов.

Для очно-заочного отделения

Текущая работа студента в течение семестра	Мин. значение	Макс. значение
Расчетно-графическая работа	36	60
текущий рейтинг $R_{\text{тек}}$	36	60

Для заочного отделения

Текущая работа студента в течение семестра	Мин. значение	Макс. значение
Контрольная работа	36	60
текущий рейтинг $R_{\text{тек}}$	36	60

Поощрительные баллы (не более 6 баллов) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в олимпиадах, НИР кафедры, написание рефератов и выполнение других работ.

- **экзаменационный рейтинг $R_{\text{экз}}$** (баллы, проставляемые экзаменатором за ответы в ходе сдачи экзамена). Его величина не должна превышать 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

- **итоговый рейтинг** студента по дисциплине определяется по формуле:
 $R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$. Максимальный рейтинг студента равен 100 баллам.

Пересчет рейтинговой системы в традиционную 4-балльную оценку:

Интервал баллов рейтинга	оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	Неудовлетворительно
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	Удовлетворительно
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	Хорошо
$87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	Отлично

***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Иванов, А. С. Электроснабжение : лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / А. С. Иванов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1289024 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZnaniUM» https://znanium.com/catalog/product/1289024 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-106147-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/982211 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZnaniUM» https://znanium.com/catalog/product/982211 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Немировский, А.Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие – 4-е изд., доп. [Электронный ресурс]/ А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, Л.Ю. Крепышева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 174 с.- Режим доступа: https://znanium.com/read?id=361762 , по паролю.- ЭБС «ZnaniUM»	ЭБС «ZnaniUM» https://znanium.com/read?id=361762 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
4. Тумаева, Е.В. Высоковольтное электрооборудование электростанций и подстанций: учеб. пособие/ НХТИ; Е.В. Тумаева. – Нижнекамск: НХТИ, 2015. -93 с.	23 экз. библиот. отд. УНИЦ НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]/ А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. – Новосиб.: НГТУ, 2014. – 400 с.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=549322 ,	ЭБС «ZnaniUM» http://znanium.com/bookread2.php?book=549322 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-

<p>3. Шеховцов, В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие/ В.П. Шеховцов. – М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 214 с.- Режим доступа: https://znanium.com/read?id=336460, по паролю.- ЭБС «ZnaniUM»</p>	<p>ЭБС «ZnaniUM» https://znanium.com/read?id=336460. Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов</p>
---	--

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Надежность электроснабжения» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронно-библиотечная система «ZnaniUM» - режим доступа: <http://znanium.com>.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>, доступ свободный.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>, доступ свободный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>, доступ свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике» используются:

Лекционные, лабораторные и практические занятия:

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Распределительные сети» (шкаф 2), включающий в себя комплекты типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» и «Электрические цепи и основы электроники», блоки автотрансформаторов, измерений, электрических нагрузок, коммутации и соединительные проводники.

Учебный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» (шкаф 1, 2) включающий в себя электрические машины (5 шт. – АД, 1 шт. - ДПТ), лабораторные трансформаторы (5 шт.), активно-индуктивные элементы, конденсаторы, трансформаторы, измерительную и коммутационную аппаратуру.

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор (1 шт.), электрические машины (3 шт. - АД), трансформаторы тока (6 шт.), микропроцессорный блок управления электрическими двигателями (1 шт.) с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения (1шт.), источник постоянного тока (1 шт.), коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности MPI 508.

Натурно-демонстрационный стенд «Высоковольтный масляный выключатель».

Учебный стенд «Ячейка с вакуумным выключателем», включающий в себя высоковольтный вакуумный выключатель фирмы «Таврида Электрик», блок релейной защиты Seram 20 фирмы «Шнайдер Электрик», трансформатор тока, счетчик электрической энергии, реле напряжения и тока.

Ноутбук DellVostro 3550 и программа-анализатор AC-Test с АЦП E14-440 (1 шт.); токоизмерительные клещи.

Столы (10 шт.), столы лабораторные (2 шт.), стол преподавателя (1 шт.), скамьи (12 шт.), стулья (2 шт.), шкаф (1 шт.), доска ученическая (1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Трансформатор напряжения НТМИ-6, Керамический изолятор.

Самостоятельная работа:

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением (3 шт.); принтером (3 шт.); копировальным аппаратом (1 шт.); сканером (1 шт.); 6 посадочными местами. Стол (7 шт.), стул стандарт (9 шт.), шкаф (3 шт.), сейф (1 шт.).

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Для заочного отделения

№	Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
1	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	Лекция	Работа со справочным материалом	1
2	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	Лекция, практические работы, лабораторные работы	Работа со справочным материалом, измерительными приборами, электрическими схемами	2
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	Лекция	Работа со справочным материалом	1
Итого:				4

Для очно-заочного отделения

№	Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
1	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей.	Лекция	Работа со справочным материалом	1
2	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок общепромышленного применения.	Лекция, практические работы, лабораторные работы	Работа со справочным материалом, измерительными приборами, электрическими схемами	4
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	Лекция	Работа со справочным материалом	1
Итого:				6