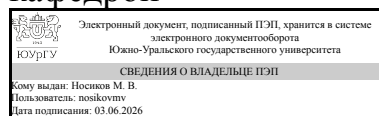


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



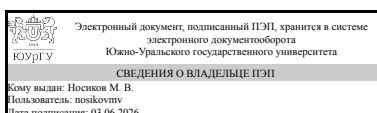
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.15.01 Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

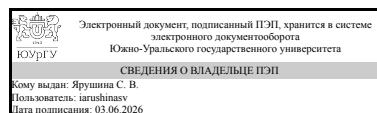
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Ярушина

1. Цели и задачи дисциплины

сформировать у инженеров-электриков специальности 13.03.02 системное представление об устройстве и эксплуатации электроустановок различного назначения, дать знания о составе и структуре государственных нормативных документов (СНИП, ВСН, ПУЭ, ПТЭ и др.), по особенностям устройства и эксплуатации электрооборудования и электрических сетей, об эксплуатационных характеристиках и порядке их проверки для основного электрооборудования СЭС потребителей; Научить выбирать электрооборудование и параметры электрических коммуникаций в соответствии с требованиями эксплуатации и монтажа Задачи: студенты должны знать нормы и схемы проверки эксплуатационных нормативов электроустановок.

Краткое содержание дисциплины

Структура и задачи электромонтажных организаций. Организация эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий. Оперативное обслуживание. Плановые и внеплановые ремонты. Эксплуатация и монтаж линий электропередач. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Шинопроводы. Эксплуатация и монтаж подстанций. Открытые распределительные устройства. Закрытые распределительные устройства. Трансформаторные подстанции. Эксплуатация и монтаж трансформаторов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен оценивать техническое состояние кабельных линий электропередачи	Знает: основные источники научно-технической информации по эксплуатации электрооборудованию; методы диагностики основных дефектов электрооборудования Умеет: самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования; использовать программы оценки режимов работы электрооборудования; Имеет практический опыт: владения терминологией в области электроснабжения; навыками поиска информации о типах электрооборудования
ПК-12 Готов к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	Знает: типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; •самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах

	электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения.
ПК-13 Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает: типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования. Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; •самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники, Общая энергетика, Электроэнергетические системы и сети, Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	Качество электроэнергии в системах электроснабжения, Системы электроснабжения, Силовая преобразовательная техника, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Электроэнергетические системы и сети	Знает: методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем, основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое

	состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации
Физические основы электроники	Знает: основные базовые элементы электроники, физические основы работы полупроводниковой техники основные характеристики , основные параметры электронных устройств в системах автоматики Умеет: рассчитывать, моделировать и анализировать электронные схемы на базе полупроводниковой и интегральной схемотехники, осуществлять выбор электронных блоков исходя их их функционального назначения Имеет практический опыт: моделирования электронных схем, работы со справочной литературой, выбора элементной базы исходя из требований
Общая энергетика	Знает: принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи , Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимыэксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением, Основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них., устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи Умеет: читать маркировку кабелей, Планировать и организовывать работу подчиненного персонала, Проводить теплодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных

	тепловых схемах тепловых установок., производить выбор марки воздушных линий электропередачи Имеет практический опыт: Термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	Знает: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств, физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств Умеет: уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности, уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности Имеет практический опыт: практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения., практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 14,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	93,75	93,75
Подготовка к зачету	45	45
Работа в электронном ЮУрГУ с презентациями, лекционным материалом	4	4
Подготовка к лабораторным занятиям	44,75	44.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы монтажа и эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения.	0	0	0	0
2	Кабельные линии (КЛ): монтаж и эксплуатация.	0	0	0	0
3	Воздушные линии электропередач устройство, эксплуатация.	0	0	0	0
4	ЗРУ и КТП. ОРУ. Устройство, эксплуатация.	0	0	0	0
5	Трансформаторы 35...220 кВ: установка и эксплуатация.	4	0	0	4
6	Оперативные переключения	4	0	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель и задачи курса "Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения". Электромонтажные работы, структура электромонтажных организаций. Этапы (стадии) выполнения электромонтажных работ. Пуско-наладочные работы, содержание и организация работ, их объём. Основные нормативные документы.	0
2	2	Краткие сведения о марках и конструкциях силовых кабелей. Общие положения ПУЭ и СНиП по сооружению кабельных линий (КЛ). Объём и 0,5 нормы приёмо-сдаточных и профилактических испытаний КЛ; приёмосдаточная документация. Эксплуатация КЛ, осмотры трасс и кабелей. Определение характера повреждения кабельных линий, виды повреждений. Методы определения мест повреждения изоляции кабелей или обрыва жил кабеля	0
3	3	Основные определения и общие положения по устройству воздушных линий (ВЛ). Механические нагрузки на ВЛ, районирование территории РФ по ветровой нагрузке и гололеду, понятие ветрового напора. Приемо-сдаточная	0

		документация, объём приёмо-сдаточных осмотров, проверок и испытаний. Обходы и осмотры ВЛ в процессе эксплуатации, внеочередные осмотры. Контроль целостности изоляторов на действующей ВЛ. Способы удаления гололёда с проводов. Эксплуатация вспомогательных сооружений ВЛ. Электрические перегрузки ВЛ в условиях эксплуатации. Текущие и капитальные ремонты ВЛ, объём ремонтов, ревизия и испытания трубчатых разрядников. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ	
4	4	Закрытые распределительные устройства (ЗРУ) и комплектные трансформаторные подстанции (КТП). Требования ПУЭ и СНиП к сооружению. Испытания оборудования РУ. Эксплуатация РУ: осмотры, проверка нагрева контактных соединений. Эксплуатация КТП, осмотры, допустимые перегрузки трансформаторов. Особенности обслуживания трансформаторов печных и преобразовательных подстанций, КТП наружной установки. Требования ПУЭ к сооружению подстанций 35-220 кВ. Объём и нормы проверок и испытаний выключателей, приводов. Проверка гибкой ошиновки на отсутствие схлестывания при замыканиях. Особенности монтажа и эксплуатации аппаратов подстанций с элегазовой изоляцией.	0
5	5	Установка трансформатора на фундамент, такелажные средства. Маслоприемники и отвод масла трансформатора. Противопожарные мероприятия на подстанции. Испытания трансформаторов: объём и нормы, применяемые приборы. Порядок включения трансформатора в эксплуатацию. Контроль за нагрузкой и температурным режимом, перегрузки трансформатора. Осмотры и уход за трансформаторами, внеочередные осмотры. Изоляция трансформаторов и её эксплуатация. Условия немедленного вывода трансформатора из работы, характерные неисправности трансформаторов, их причины и признаки. Анализ исправности методами газовой хроматографии. Текущий и капитальный ремонты трансформаторов; объём, подготовка, испытания после ремонта. Трансформаторное масло и его эксплуатация, полный и сокращенный анализ масла. Трансформаторов. Мероприятия по охране окружающей среды при эксплуатации маслонаполненных аппаратов.	0
6	6	Оперативное обслуживание и порядок оперативного управления электрохозяйством. Пункты оперативного управления. Содержание оперативного обслуживания электроустановок, порядок производства переключений. Бланк переключений, его назначение. Оперативные ограничения на отключение цепей разъединителями, силовыми штепсельными разъёмами, отделителями, выключателями нагрузки. Блокировки от неправильных действий оперативного персонала. Противоаварийные тренировки оперативно-диспетчерского персонала.	0

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Сушка силовых трансформаторов. Аварийные режимы работы трансформаторов, работа газовой защиты. Испытания и ревизия трансформаторов.	4
2	6	Порядок переключения, вывод оборудования в ремонт	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 400 с.	7	45
Работа в электронном ЮУрГУ с презентациями, лекционным материалом	Работа в электронном ЮУрГУ с презентациями, лекционным материалом	7	4
Подготовка к лабораторным занятиям	Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н. В. Грунтович. - М. : Инфра-м, 2015. + Электронный ресурс.	7	44,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторной работе Проверка изоляции трансформатора	1	5	ценка «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 баллов, «удовлетворительно» – 3 балла. При получении оценки «неудовлетворительно» - 0 баллов	зачет
2	7	Текущий контроль	реферат	1	5	оценка «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 баллов, «удовлетворительно» – 3 балла. При получении оценки «неудовлетворительно» - 0 баллов.	зачет
3	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	Студенту предлагается 5 вопросов из списка. Число баллов соответствует числу верных ответов.	зачет
4	7	Лабораторная работа	Защита отчетов по лабораторной работе Переключения в РУ	1	4	На защите лабораторной работы студент отвечает на два вопроса по выполненной работе. По каждому вопросу можно получить максимум 2 балла при	зачет

					условии полного правильного ответа: 2 балла - даны полные ответы на вопросы. 1 балл - даны неполные ответы не зачет вопросы. 0 - ответы не даны. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимальное количество баллов – 4. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Согласно балльно-рейтинговой системе оценок студент получает зачет, если освоено не менее 60% всех образовательных материалов и заданий курса. В случае, если студент желает повысить рейтинг, ему предлагаются вопросы. На зачете студент отвечает на вопрос. По итогам ответа студент получает: 1 балл - Полнота и правильность ответа составляют более 60 %. 0 - Полнота и правильность ответа составляют менее 60 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: основные источники научно-технической информации по эксплуатации электрооборудованию; методы диагностики основных дефектов электрооборудования	++			
ПК-1	Умеет: самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования; использовать программы оценки режимов работы электрооборудования;	++			
ПК-1	Имеет практический опыт: владения терминологией в области электроснабжения; навыками поиска информации о типах электрооборудования	+			+
ПК-12	Знает: типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования		+		
ПК-12	Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; •самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования		+		

ПК-12	Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения.				+
ПК-13	Знает: типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования.		+		
ПК-13	Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; •самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования		+		
ПК-13	Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения.				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 11-е изд., стер. - М. : Академия, 2014

б) дополнительная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. И. Кудрин. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения» Направленность (профиль) образовательной программы «Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике» : методические рекомендации / составители А. Н. Ткачёв, Ю. П. Ильин. — Челябинск : ЮУТУ, 2020. — 77 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения» Направленность (профиль) образовательной программы «Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике» : методические рекомендации / составители А. Н. Ткачёв, Ю. П. Ильин. — Челябинск : ЮУТУ, 2020. — 77 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117768 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107236 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Передача, распределение, преобразование электрической энергии : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118101 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (5)	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин
Лекции	306 (5)	Интерактивная доска