Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«29» 04 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электроснабжение, релейная защита и автоматика
(наименование)

Форма обучения: очная/очно-заочная/заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2021

Разработчик
Ст. преподаватель В.А. Комаренко

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
канд.пед.наук Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирования комплекса знаний в области релейной защиты и автоматики систем электроснабжения (СЭС), в том числе выполнения и технической реализации устройств релейной защиты и автоматики основных элементов системы электроснабжения

Задачи учебной дисциплины:

• изучение теоретических основ релейной защиты и автоматики, методов расчета параметров настройки устройств релейной защиты и автоматики элементов систем электроснабжения;

• формирование умения проектировать компоненты систем релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;

• формирование умения работать над проектами систем релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;

• формирование навыков использования информационных технологий при проектировании средств релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

• характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников;

• основные типы релейных защит;

• расчеты и выбор параметров релейной защиты;

• области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприемников;

• характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др.;

• основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс ндикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знать основы электроники, схемы, состав оборудовании, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения.	Знает основы электроники, схемы, состав оборудовании, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения.	Теоретические вопросы экзамена.

	ИД-2ПК-2.1	Уметь проектировать схемы релейной защиты и автоматики	Умеет проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки.	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена
	ИД-3ПК-2.1	Владеть навыками расчета схем и режимов работы устройств релейной защиты и автоматики	Владеет навыками расчёта схем и режимов работы электронных и электротехнических установок	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знать состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования систем релейной защиты, автоматики и автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно- технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Теоретические вопросы экзамена.
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Уметь применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов релейной защиты, автоматики и автоматизации систем электроснабжения в соответствии с	Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техни-	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена

		техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ческим заданием и нормативно- технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеть навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов релейной защиты, автоматики и автоматизации систем электроснабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	63	63			
- лекции (Л)	27	27			
- лабораторные работы (ЛР)	18	18			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36	36			
Дифференцированный зачет					
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Режимы работы системы электроснабжения	**4**	**4**	**2**	**9**
Тема 1. Виды повреждений в СЭС и требования к РЗиА Повреждения и ненормальные режимы работы системы электроснабжения и ее отдельных элементов. Векторные диаграммы токов и напряжений при коротких замыканиях (КЗ) в системе электроснабжения. Требования к устройствам релейной защиты и автоматики. Характеристики токов и напряжений в нормальных аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников.	2		2	
Тема 2. Вопросы автоматического управления системами электроснабжения Общие вопросы теории и практики автоматического и автоматизированного управления в системах электроснабжения. Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения.	2	4		
Токовые защиты систем электроснабжения	**6**	**6**	**4**	**16**
Тема 3. Первичные измерительные преобразователи Трансформаторы тока в устройствах релейной защиты. Измерительные и логические реле. Источники оперативного тока. Применение основных типов релейной защиты; расчеты и выбор параметров аппаратов.	2	2	2	
Тема 4. Виды токовых защит Токовые защиты линий с односторонним питанием от междуфазных КЗ. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Типовые схемы измерительных органов токовых защит. Принципиальные схемы токовых защит. Токовые защиты с использованием предохранителей с плавкой вставкой и автоматических выключателей.	2	2	2	
Тема 5. Токовые защиты сетей электроснабжения Токовая защита линий от замыканий н землю	2	2		

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
в сети с заземленной, изолированной и компенсированной нейтралью. Релейная защита линий с двухсторонним питанием. Токовая направленная защита. Дистанционная защита линии. Сопротивление и время срабатывания ступеней дистанционной защиты, реле направления мощности, «Девяностоградусная» схема включения реле направления мощности.				
Защита элементов сетей электроснабжения	**4**	**4**	**4**	**15**
Тема 6. Виды дифференциальных токовых защит Продольная дифференциальная токовая защита линии. Поперечная дифференциальная токовая защита сдвоенной линии. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий.	1	2	2	
Тема 7. Релейная защита трансформаторов. Основные защиты трансформатора (двухступенчатая токовая защита, газовая защита, продольная дифференциальная токовая защита). Резервные защиты трансформатора.	2	2		
Тема 8. Релейная защита электрических двигателей Двухступенчатая токовая защита, продольная дифференциальная токовая защита. Защита двигателей от перегрузки, защита от исчезновения питания, защита двигателей от однофазных и двойных замыканий на землю в цепи статора. Защита синхронного двигателя от асинхронного хода.	1		2	
Автоматизация управления систем электроснабжения	**5**	**2**	**2**	**12**
Тема 9. Автоматизированное управление состоянием схем питания потребителей Области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприемников; характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др. Основные принципы регулирования частоты в электроэнергетических системах. Возможные последствия возникновения дефицита активной мощности в системе. «Лавина» частоты. Регулирующий эффект нагрузки, принципы организации автоматической частотной	3		2	

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
разгрузки (АЧР). Быстродействующая и медленнодействующая категории АЧР. АПВ после АЧР. Реле частоты, принципиальная схема АЧР. Тема 10. Автоматическое повторное включение Возможности ускорения действия защиты линий при наличии АПВ. Требования к устройствам АПВ. Механическое и электрическое АПВ. АПВ трансформатора. АПВ линий с односторонним питанием.	2	2		
Противоаварийная автоматика подстанций	**5**	**2**	**2**	**12**
Тема 11. Автоматический ввод резерва Требования к устройствам АВР; одностороннее и двухстороннее АВР. АВР трансформатора. АВР линии.	2	2		
Тема 12. Противоаварийная автоматика силовых трансформаторов Автоматическое отключение трансформатора на подстанции, выполненной по упрощенной схеме. Автоматическая аварийная разгрузка трансформатора. Автоматическое управление режимами трансформатора. Автоматическое регулирование Коэффициента Трансформации понижающего трансформатора.	2		2	
Тема 13. Противоаварийная автоматика синхронных Машин Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин, регулирование возбуждения по возмущающемуся воздействию и по отклонению напряжения от установленного значения. Автоматическое управление конденсаторными батареями.	1			
Телемеханизация и диспетчерское управление системами электроснабжения	**3**	**0**	**0**	**17**
Тема 14. Автоматизация диспетчерского Управления системами электроснабжения Основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении. Телемеханизация как основа автоматизации диспетчерского управления системой электроснабжения. Понятие сообщения, сигнала, помехи, канала связи, информации. Количественная мера информации. Виды Телемеханической информации.	1			
Тема 15. Передача данных в системах электроснабжения Несущий процесс, виды модуляции, кодо-импульсная модуляция. Помехозащитные коды. Принципы построения и структура кодо-импульсного устройства телемеханики. Примеры современных кодо-импульсных устройств	2			

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
телемеханики ближнего действия.				
ИТОГО по 7 семестру	**27**	**18**	**14**	**81**
ИТОГО по дисциплине	**27**	**18**	**14**	**81**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	**Наименование темы практического (семинарского) занятия**
1.	Токовые и токовые направленные защиты линии электропередачи напряжением выше 1кв и их элементная база
2.	Защита линий в сетях напряжением до 1 кВ плавкими предохранителями и расцепителями автоматических выключателей (решение задач)
3.	Защита трансформаторов (решение задач)
4.	Защита электродвигателей (решение задач)
5.	Расчёт уставок РЗи А (решение задач)
6.	Защита от перенапряжений (решение задач)

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
1.	Исследование работы реле тока
2.	Исследование работы реле напряжения
3.	Исследование работы реле времени
4.	Исследование работы реле указательного
5.	Исследование работы реле промежуточного
6.	Исследование работы реле мощности
7.	Исследование работы дифференциальной защиты
8.	Наладка реле ДТЗ

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:
1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Чернобровов, Н.В.Релейная защита : учеб. пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1971. - 624 с. : ил.	2
2	Серебряков, А.С.Автоматика [Текст] : учебник и практикум для СПО / Серебряков А.С. ; Семенов Д.А. ; Чернов Е.А. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 431 с.	20
3	Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / Н.И. Овчаренко ; под ред. А.Ф. Дьякова. - М. : НЦ ЭНАС, 2000. - 504 с.	1
4	Овчаренко, Н.И.Автоматическое регулирование частоты вращения и мощности синхронных генераторов : учеб. пособие по курсу "Автоматика электроэнергетических систем" / Н.И. Овчаренко. - М. : Б.и., 1999. - 60 с.	1
5	Федосеев, А.М.Релейная защита электроэнергетических систем. Релейная защита сетей / А.М. Федосеев. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 520 с. : ил.	1
6	Киреева, Э.А.Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Э.А.	1

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Киреева. - М. : КНОРУС, 2011. - 368 с.	
7	Конюхова, Е.А.Электроснабжение объектов : учеб. пособие для студ. учреждений сред. Проф. образования / Е.А. Конюхова. – М. : Мастерство, 2001. – 320 с. : ил.	19
8	Шеховцов, В. П.Расчет и проектирование схем электроснабжения [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений СПО / В.П. Шеховцов. - 3-е изд., испр. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 216 с. : ил. -	20
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019г.	
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Клочкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций : учебное пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с.	https://www.iprbookshop.ru/91161.html	сеть Интернет /авторизованный

Основная литература	Релейная защита и автоматика электрических систем : учебное пособие / составители А. Н. Козлов [и др.]. — 4-е изд., испр. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 160 с.	https://e.lanbook.com/book/156460	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Шлейников, В. Б. Электроснабжение : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 100 с.	https://e.lanbook.com/book/159771	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Боцман, В. В. Электроснабжение : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 144 с.	https://e.lanbook.com/book/123352	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Белоусов, А. В. Электроснабжение : учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с.	https://www.iprbookshop.ru/80454.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Ханин, Ю. И. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения : учебное пособие / Ю. И. Ханин, Р. П. Короткий. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/112352	сеть Интернет /авторизованны
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Нормативно-технические издания	Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 N 204 "Об утверждении глав Правил устройства электроустановок" (вместе с "Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.5, 7.6, 7.10")	http://consultant.ru/	*Локальная сеть/свободный*
Нормативно-технические издания	Министерство труда и социальной защиты Российской федерации Приказ от 24 июля 2013 года N 328н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (с изменениями на 15 ноября 2018 года)	https://docs.cntd.ru/document/499037306	*Сеть Интернет/свободный*

Нормативно-технические издания	Министерство энергетики Российской Федерации Приказ от 19 июня 2003 года N 229 Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	https://docs.cntd.ru/document/901865958	*Сеть Интернет/свободный*
Нормативно-технические издания	Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	http://www/consultant.ru/	*Локальная сеть/свободный*

6.3.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не требуется	

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции. Практические занятия. Лабораторные работы	доска аудиторная для написания мелом комплект типового лабораторного оборудования "Электробезопасность в системах электроснабжения стенд лабораторный стенд "Качество электрической энергии в системах электроснабжения" стенд № 013513498 стенд № 013513499	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	45	45			
- лекции (Л)	18	18			
- лабораторные работы (ЛР)	9	9			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	99	99			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36	36			
Дифференцированный зачет					
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			

4. Содержание дисциплины очно-заочная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Режимы работы системы электроснабжения	2			10
Тема 1. Виды повреждений в СЭС и требования к РЗиА Повреждения и ненормальные режимы работы системы электроснабжения и ее отдельных элементов. Векторные диаграммы токов и напряжений при коротких замыканиях (КЗ) в системе электроснабжения. Требования к устройствам релейной защиты и автоматики. Характеристики токов и напряжений в нормальных аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников. Тема 2. Вопросы автоматического управления системами электроснабжения Общие вопросы теории и практики автоматического и автоматизированного управления в системах электроснабжения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения.				
Токовые защиты систем электроснабжения	4	2	2	20
Тема 3. Первичные измерительные преобразователи Трансформаторы тока в устройствах релейной защиты. Измерительные и логические реле. Источники оперативного тока. Применение основных типов релейной защиты; расчеты и выбор параметров аппаратов. Тема 4. Виды токовых защит Токовые защиты линий с односторонним питанием от междуфазных КЗ. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Типовые схемы измерительных органов токовых защит. Принципиальные схемы токовых защит. Токовые защиты с использованием предохранителей с плавкой вставкой и автоматических выключателей. Тема 5. Токовые защиты сетей электроснабжения Токовая защита линий от замыканий н землю в сети с заземленной, изолированной и компенсированной нейтралью. Релейная защита линий с двухсторонним питанием. Токовая направленная защита. Дистанционная защита линии. Сопротивление и время срабатывания ступеней дистанционной защиты, реле направления мощности, «Девяностоградусная» схема включения реле направления мощности.				
Защита элементов сетей электроснабжения	4	2	4	20
Тема 6. Виды дифференциальных токовых защит Продольная дифференциальная токовая защита линии. Поперечная дифференциальная токовая защита сдвоенной линии. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий. Тема 7. Релейная защита трансформаторов. Основные защиты трансформатора (двухступенчатая токовая защита, газовая защита,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
продольная дифференциальная токовая защита). Резервные защиты трансформатора. Тема 8. Релейная защита электрических двигателей Двухступенчатая токовая защита, продольная дифференциальная токовая защита. Защита двигателей от перегрузки, защита от исчезновения питания, защита двигателей от однофазных и двойных замыканий на землю в цепи статора. Защита синхронного двигателя от асинхронного хода.				
Автоматизация управления систем электроснабжения	4	2	4	20
Тема 9. Автоматизированное управление состоянием схем питания потребителей Области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприемников; характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др. Основные принципы регулирования частоты в электроэнергетических системах. Возможные последствия возникновения дефицита активной мощности в системе. «Лавина» частоты. Регулирующий эффект нагрузки, принципы организации автоматической частотной разгрузки (АЧР). Быстродействующая и медленнодействующая категории АЧР. АПВ после АЧР. Реле частоты, принципиальная схема АЧР. Тема 10. Автоматическое повторное включение Возможности ускорения действия защиты линий при наличии АПВ. Требования к устройствам АПВ. Механическое и электрическое АПВ. АПВ трансформатора. АПВ линий с односторонним питанием.				
Противоаварийная автоматика подстанций	2	3	2	20
Тема 11. Автоматический ввод резерва Требования к устройствам АВР; одностороннее и двухстороннее АВР. АВР трансформатора. АВР линии. Тема 12. Противоаварийная автоматика силовых трансформаторов Автоматическое отключение трансформатора на подстанции, выполненной по упрощенной схеме. Автоматическая аварийная разгрузка трансформатора. Автоматическое управление режимами трансформатора. Автоматическое регулирование				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Коэффициента Трансформации понижающего трансформатора. Тема 13. Противоаварийная автоматика синхронных Машин Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин, регулирование возбуждения по возмущающемуся воздействию и по отклонению напряжения от установленного значения. Автоматическое управление конденсаторными батареями.				
Телемеханизация и диспетчерское управление системами электроснабжения	2		2	9
Тема 14. Автоматизация диспетчерского Управления системами электроснабжения Основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении. Телемеханизация как основа автоматизации диспетчерского управления системой электроснабжения. Понятие сообщения, сигнала, помехи, канала связи, информации. Количественная мера информации. Виды Телемеханической информации. Тема 15. Передача данных в системах электроснабжения Несущий процесс, виды модуляции, кодо-импульсная модуляция. Помехозащитные коды. Принципы построения и структура кодо-импульсного устройства телемеханики. Примеры современных кодо-импульсных устройств телемеханики ближнего действия.				
ИТОГО по 7 семестру	**18**	**9**	**14**	**99**
ИТОГО по дисциплине	**18**	**9**	**14**	**99**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Токовые и токовые направленные защиты линии электропередачи напряжением выше 1кв и их элементная база
2.	Защита линий в сетях напряжением до 1 кВ плавкими предохранителями и расцепителями автоматических выключателей (решение задач)
3.	Защита трансформаторов (решение задач)
4.	Защита электродвигателей (решение задач)
5.	Расчёт уставок РЗи А (решение задач)

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
1.	Исследование работы реле тока
2.	Исследование работы реле напряжения
3.	Исследование работы реле времени
4.	Исследование работы реле указательного
5.	Исследование работы реле промежуточного
6.	Исследование работы дифференциальной защиты

3. Объем и виды учебной работы заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	16	16			
- лекции (Л)	6	6			
- лабораторные работы (ЛР)	4	4			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	4			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
- контрольная работа	+	+			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	155	155			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	9	9			
Дифференцированный зачет					
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			

4. Содержание дисциплины заочная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Режимы работы системы электроснабжения	1			20
Тема 1. Виды повреждений в СЭС и требования к РЗиА Повреждения и ненормальные режимы работы системы электроснабжения и ее отдельных элементов. Векторные диаграммы токов и напряжений при коротких замыканиях (КЗ) в системе электроснабжения. Требования к устройствам релейной защиты и автоматики. Характеристики токов и напряжений в нормальных аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников. Тема 2. Вопросы автоматического управления системами электроснабжения Общие вопросы теории и практики автоматического и автоматизированного управления в системах электроснабжения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения.				
Токовые защиты систем электроснабжения	1			30
Тема 3. Первичные измерительные преобразователи Трансформаторы тока в устройствах релейной защиты. Измерительные и логические реле. Источники оперативного тока. Применение основных типов релейной защиты; расчеты и выбор параметров аппаратов. Тема 4. Виды токовых защит Токовые защиты линий с односторонним питанием от междуфазных КЗ. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Типовые схемы измерительных органов токовых защит. Принципиальные схемы токовых защит. Токовые защиты с использованием предохранителей с плавкой вставкой и автоматических выключателей. Тема 5. Токовые защиты сетей электроснабжения Токовая защита линий от замыканий н землю в сети с заземленной, изолированной и компенсированной нейтралью. Релейная защита линий с двухсторонним питанием. Токовая направленная защита. Дистанционная защита линии. Сопротивление и время срабатывания ступеней дистанционной защиты, реле направления мощности, «Девяностоградусная» схема включения реле направления мощности.				
Защита элементов сетей электроснабжения	1	2	2	25
Тема 6. Виды дифференциальных токовых защит Продольная дифференциальная токовая защита линии. Поперечная дифференциальная токовая защита сдвоенной линии. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий. Тема 7. Релейная защита трансформаторов. Основные защиты трансформатора (двухступенчатая токовая защита, газовая защита,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
продольная дифференциальная токовая защита). Резервные защиты трансформатора. Тема 8. Релейная защита электрических двигателей Двухступенчатая токовая защита, продольная дифференциальная токовая защита. Защита двигателей от перегрузки, защита от исчезновения питания, защита двигателей от однофазных и двойных замыканий на землю в цепи статора. Защита синхронного двигателя от асинхронного хода.				
Автоматизация управления систем электроснабжения	1	1	1	30
Тема 9. Автоматизированное управление состоянием схем питания потребителей Области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприемников; характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др. Основные принципы регулирования частоты в электроэнергетических системах. Возможные последствия возникновения дефицита активной мощности в системе. «Лавина» частоты. Регулирующий эффект нагрузки, принципы организации автоматической частотной разгрузки (АЧР). Быстродействующая и медленнодействующая категории АЧР. АПВ после АЧР. Реле частоты, принципиальная схема АЧР. Тема 10. Автоматическое повторное включение Возможности ускорения действия защиты линий при наличии АПВ. Требования к устройствам АПВ. Механическое и электрическое АПВ. АПВ трансформатора. АПВ линий с односторонним питанием.				
Противоаварийная автоматика подстанций	1	1	1	30
Тема 11. Автоматический ввод резерва Требования к устройствам АВР; одностороннее и двухстороннее АВР. АВР трансформатора. АВР линии. Тема 12. Противоаварийная автоматика силовых трансформаторов Автоматическое отключение трансформатора на подстанции, выполненной по упрощенной схеме. Автоматическая аварийная разгрузка трансформатора. Автоматическое управление режимами трансформатора. Автоматическое регулирование				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Коэффициента Трансформации понижающего трансформатора. Тема 13. Противоаварийная автоматика синхронных Машин Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин, регулирование возбуждения по возмущающемуся воздействию и по отклонению напряжения от установленного значения. Автоматическое управление конденсаторными батареями.				
Телемеханизация и диспетчерское управление системами электроснабжения	1			20
Тема 14. Автоматизация диспетчерского Управления системами электроснабжения Основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении. Телемеханизация как основа автоматизации диспетчерского управления системой электроснабжения. Понятие сообщения, сигнала, помехи, канала связи, информации. Количественная мера информации. Виды Телемеханической информации. Тема 15. Передача данных в системах электроснабжения Несущий процесс, виды модуляции, кодо-импульсная модуляция. Помехозащитные коды. Принципы построения и структура кодо-импульсного устройства телемеханики. Примеры современных кодо-импульсных устройств телемеханики ближнего действия.				
ИТОГО по 7 семестру	**6**	**4**	**4**	**155**
ИТОГО по дисциплине	**6**	**4**	**4**	**155**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Токовые и токовые направленные защиты линии электропередачи напряжением выше 1кв и их элементная база
2.	Защита линий в сетях напряжением до 1 кВ плавкими предохранителями и расцепителями автоматических выключателей (решение задач)
3.	Защита трансформаторов (решение задач)
4.	Расчёт уставок РЗи А (решение задач)

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
1.	Исследование работы реле тока
2.	Исследование работы реле времени
3.	Исследование работы реле промежуточного
4.	Наладка реле ДТЗ

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2022**»	«29» 08 2022г., протокол № 1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2023**»	«03» июля 2023 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 5)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 5)**	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Электроснабжение, релейная защита и автоматика

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.1.	Не используется	
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Чернобровов, Н.В.Релейная защита : учеб.пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1971. - 624 с. : ил.	2
2.2.	Серебряков, А.С.Автоматика [Текст] : учебник и практикум для СПО / Серебряков А.С. ; Семенов Д.А. ; Чернов Е.А. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 431 с.	20
2.3	Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / Н.И. Овчаренко ; под ред. А.Ф. Дьякова. - М. : НЦ ЭНАС, 2000. - 504 с.	1
2.4	Овчаренко, Н.И.Автоматическое регулирование частоты вращения и мощности синхронных генераторов : учеб.пособие по курсу "Автоматика электроэнергетических систем" / Н.И. Овчаренко. - М. :Б.и., 1999. - 60 с.	1
2.5	Федосеев, А.М.Релейная защита электроэнергетических систем. Релейная защита сетей / А.М. Федосеев. - М. :Энергоатомиздат, 1984. - 520 с. : ил.	1
2.6	Киреева, Э.А.Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учеб.пособие для вузов / Э.А. Киреева. - М. : КНОРУС, 2011. - 368 с.	1
2.7	Конюхова, Е.А.Электроснабжение объектов : учеб.пособие для студ. учреждений сред. Проф. образования / Е.А. Конюхова. – М. : Мастерство, 2001. – 320 с. : ил.	19
2.8	Шеховцов, В. П.Расчет и проектирование схем электроснабжения [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений СПО / В.П. Шеховцов. - 3-е изд., испр. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 216 с. : ил. -	20
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2023 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019-2022гг.	
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Клочкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций : учебное пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с.	https://www.iprbookshop.ru/91161.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с.	https://e.lanbook.com/book/148384	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Релейная защита и автоматика электрических систем : учебное пособие / составители А. Н. Козлов [и др.]. — 4-е изд., испр. — Благовещенск :АмГУ, 2017. — 160 с.	https://e.lanbook.com/book/156460	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Шлейников, В. Б. Электроснабжение : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 100 с.	https://e.lanbook.com/book/159771	сеть Интернет /авторизованный

Дополнительная литература	Малафеев, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики : учебное пособие / А. В. Малафеев. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 65 с.	https://e.lanbook.com/book/162556	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Боцман, В. В. Электроснабжение : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород :БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 144 с.	https://e.lanbook.com/book/123352	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Белоусов, А. В. Электроснабжение : учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с.	https://www.iprbookshop.ru/80454.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Ханин, Ю. И. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения : учебное пособие / Ю. И. Ханин, Р. П. Короткий. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/112352	сеть Интернет /авторизованны
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Энергетические системы Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова *(Белгород) Арх. номеров 2016-2022 г.*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=75396	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Холдинговая компания "Электрозавод" ОАО "Электровыпрямитель" НТА «Прогрессэлектро» ООО "Русэлпром" Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения *(Москва) Арх. номеров 2023 г.*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295	*Сеть Интернет /авторизованный*
Нормативно-технические издания	Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 N 204 "Об утверждении глав Правил устройства электроустановок" (вместе с "Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.5, 7.6, 7.10")	http://consultant.ru/	Локальная сеть/свободный

Нормативно-технические издания	Министерство труда и социальной защиты Российской федерации Приказ от 24 июля 2013 года N 328н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок(с изменениями на 15 ноября 2018 года)	https://docs.cntd.ru/document/499037306	Сеть Интернет/свободный
Нормативно-технические издания	Министерство энергетики Российской Федерации Приказ от 19 июня 2003 года N 229 Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	https://docs.cntd.ru/document/901865958	Сеть Интернет/свободный
Нормативно-технические издания	Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	http://www/consultant.ru/	Локальная сеть/свободный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Электроснабжение, релейная защита и автоматика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации практических занятийЛысьва 2022 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Электроснабжение, релейная защита и автоматика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2022 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины«Электроснабжение, релейная защита и автоматика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации , выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2022 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Электроснабжение, релейная защита и автоматика в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«03» июля 2024 г., протокол № 41 Доцент с и.о.зав.каф. ОНД _____ Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 6)	
3	для групп АЭП-21-1боз, АЭП-21-1бз дисциплину Б1.В.12 Электроснабжение, релейная защита и автоматика, изучаемую в 7 семестре перенести в 8 семестр с сохранением трудоемкости и формы контроля (Приказ ЛФ ПНИПУ от 14.05.2024 №203)	

Приложение 6

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Электроснабжение, релейная защита и автоматика

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.1.	Не используется	
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Чернобровов, Н.В.Релейная защита : учеб.пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1971. - 624 с. : ил.	2
2.2.	Серебряков, А.С.Автоматика [Текст] : учебник и практикум для СПО / Серебряков А.С. ; Семенов Д.А. ; Чернов Е.А. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 431 с.	20
2.3	Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / Н.И. Овчаренко ; под ред. А.Ф. Дьякова. - М. : НЦ ЭНАС, 2000. - 504 с.	1
2.4	Овчаренко, Н.И.Автоматическое регулирование частоты вращения и мощности синхронных генераторов : учеб.пособие по курсу "Автоматика электроэнергетических систем" / Н.И. Овчаренко. - М. :Б.и., 1999. - 60 с.	1
2.5	Федосеев, А.М.Релейная защита электроэнергетических систем. Релейная защита сетей / А.М. Федосеев. - М. :Энергоатомиздат, 1984. - 520 с. : ил.	1
2.6	Киреева, Э.А.Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учеб.пособие для вузов / Э.А. Киреева. - М. : КНОРУС, 2011. - 368 с.	1
2.7	Конюхова, Е.А.Электроснабжение объектов : учеб.пособие для студ. учреждений сред. Проф. образования / Е.А. Конюхова. – М. : Мастерство, 2001. – 320 с. : ил.	19
2.8	Шеховцов, В. П.Расчет и проектирование схем электроснабжения [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений СПО / В.П. Шеховцов. - 3-е изд., испр. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 216 с. : ил. -	20
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2023 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019-2024гг.	
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Клочкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций : учебное пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с.	https://www.iprbookshop.ru/91161.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с.	https://e.lanbook.com/book/148384	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Релейная защита и автоматика электрических систем : учебное пособие / составители А. Н. Козлов [и др.]. — 4-е изд., испр. — Благовещенск :АмГУ, 2017. — 160 с.	https://e.lanbook.com/book/156460	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Шлейников, В. Б. Электроснабжение : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 100 с.	https://e.lanbook.com/book/159771	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Малафеев, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики : учебное пособие / А. В. Малафеев. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 65 с.	https://e.lanbook.com/book/162556	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Боцман, В. В. Электроснабжение : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород :БелГАУим.В.Я.Горина, 2019. — 144 с.	https://e.lanbook.com/book/123352	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Белоусов, А. В. Электроснабжение : учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с.	https://www.iprbookshop.ru/80454.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Ханин, Ю. И. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения : учебное пособие / Ю. И. Ханин, Р. П. Короткий. — Волгоград :Волгоградский ГАУ, 2018. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/112352	сеть Интернет /авторизованны

Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Энергетические системыБелгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова(Белгород) Арх. номеров 2016-2024 г.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=75396	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Холдинговая компания "Электрозавод"ОАО "Электровыпрямитель"НТА «Прогрессэлектро» ООО "Русэлпром" Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения (Москва) Арх. номеров 2024 г.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295	Сеть Интернет /авторизованный
Нормативно-технические издания	Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 N 204 "Об утверждении глав Правил устройства электроустановок" (вместе с "Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.5, 7.6, 7.10")	http://consultant.ru/	Локальная сеть/свободный
Нормативно-технические издания	Министерство труда и социальной защиты Российской федерации Приказ от 24 июля 2013 года N 328н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (с изменениями на 15 ноября 2018 года)	https://docs.cntd.ru/document/499037306	Сеть Интернет/свободный
Нормативно-технические издания	Министерство энергетики Российской Федерации Приказ от 19 июня 2003 года N 229 Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	https://docs.cntd.ru/document/901865958	Сеть Интернет/свободный
Нормативно-технические издания	Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	http://www/consultant.ru/	Локальная сеть/свободный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Электроснабжение, релейная защита и автоматика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации практических занятий. Лысьва 2022 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Электроснабжение, релейная защита и автоматика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2022 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины«Электроснабжение, релейная защита и автоматика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации , выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2022 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный