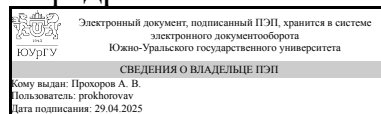


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



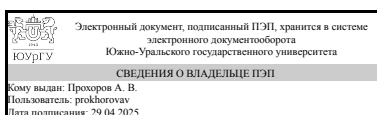
А. В. Прохоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.15.02 Эксплуатация релейной защиты и автоматики
электроэнергетических систем
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Технологии электроэнергетики
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

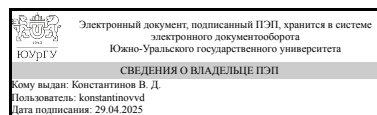
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. В. Прохоров

Разработчик программы,
доцент



В. Д. Константинов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о принципах организации, технической реализации и эксплуатации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем. Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом, а также основных положений по расчету систем релейной защиты.

Краткое содержание дисциплины

Сведения о релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем. Токовые защиты. Защиты воздушных линий и кабельных передач. Защиты трансформаторов, генераторов, сборных шин. Автоматика, телемеханика и основы эксплуатации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать отдельные разделы на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	Знает: Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; правила технологического функционирования электроэнергетических систем; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электроснабжения объектов капитального строительства; требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения Умеет: Выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта капитального строительства Имеет практический опыт: Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения
ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, обслуживание и ремонт оборудования сетей и подстанций	Знает: Основы электротехники в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей и оценки рисков при организации и проведении работ на электрических подстанциях, Порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов допусков для выполнения работ на нем, Принципы и правила организации безопасного производства ремонтных работ, Правила применения и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках, Нормативные правовые акты, отраслевые и корпоративные нормы и правила в области менеджмента качества, природоохранной деятельности и энергосбережения,

	промышленной безопасности, охраны труда, системы управления рисками в сфере электроснабжения производств Умеет: Анализировать однолинейные схемы электроснабжения и проектную документацию электроснабжения, Определять и оценивать риски при организации и проведении работ на электрических подстанциях, Оценивать состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации, Планировать работу персонала подстанций системы обеспечения электроэнергией металлургического производства, Рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных запчастях для ремонта в подразделениях, Организовывать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения, Обозначать требования безопасности при проведении инструктажа работников подстанций системы обеспечения металлургического производства электроэнергией Имеет практический опыт: Организация осмотра оборудования подстанций работниками подразделения электроснабжения металлургического производства в соответствии с установленным графиком, Контроль выполнения режимных оперативных переключений в распределительных устройствах подстанций, Контроль подготовки рабочих мест перед проведением сервисных и ремонтновосстановительных работ на электрических подстанциях, Допуск к работам подразделения электроснабжения и координация взаимодействия с работниками подрядных организаций, Расстановка работников подразделения электроснабжения по рабочим местам в соответствии с производственной необходимостью и квалификацией, Контроль прохождения работниками подразделения электроснабжения необходимых для выполнения своих трудовых функций обучения и проверки знаний, Контроль перед началом и во время проведения работ применения работниками подразделения электроснабжения СИЗ, выполнения мер защиты от поражения электрическим током, мер пожарной безопасности, требований охраны труда при эксплуатации электроустановок, правил промышленной безопасности, Контроль ликвидации неисправностей на щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов, в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций, Руководство работами по
--	---

	обслуживанию аккумуляторных батарей, Разработка и согласование с производственным персоналом графиков проведения испытаний и измерений оборудования подстанций, Анализ состояния оборудования на основании осмотров, результатов испытаний и измерений, показаний контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных систем управления параметрами работы оборудования подстанций, Составление заявок на проведение сервисных и ремонтно-восстановительных работ на оборудовании подстанций, обеспечение необходимыми материалами и запчастями, Контроль ведения работниками учетной и технической документации на бумажных и (или) электронных носителях
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике	Системы электроснабжения, Качество электроэнергии в системах электроснабжения, Практикум по виду профессиональной деятельности, Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике	Знает: основные положения и законы технической термодинамики; циклы тепловых машин и установок; разновидности и принципы работы теплообменных аппаратов; принципы работы и основные элементы тепловых электростанций Умеет: оценивать тепловую производительность теплообменных аппаратов; оценивать эффективность горения топлива; применять методы и технические средства мониторинга технического состояния оборудования объектов энергетики Имеет практический опыт: выбора основного и вспомогательного оборудования, обеспечивающего работу технологического процесса и оценкой определения техникоэкономических параметров работы тепловых установок

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 30,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	20
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	149,5	149,5
Подготовка к диф. зачету	35,5	35,5
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ"	16	16
Подготовка к практическим занятиям	36	36
Подготовка к лабораторным занятиям	26	26
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	36	36
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Сведения о релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем	2	2	0	0
2	Токовые защиты	7,5	3	1,5	3
3	Защиты воздушных линий и кабельных передач	6	1	1	4
4	Защиты трансформаторов, генераторов, сборных шин	2,5	1	0,5	1
5	Автоматика, телемеханика и основы эксплуатации	2	1	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Назначение релейной защиты. Функции релейной защиты. Селективность релейной защиты. Быстродействие релейной защиты. Чувствительность релейной защиты. Надежность функционирования релейной защиты. Электрическая схема трансформатора. Условные обозначения трансформаторов на схемах. Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора. Схема соединения трансформаторов и вторичной нагрузки. Электрическая схема трансформатора напряжения. Схема соединения обмоток трансформатора. Источники оперативного тока.	2

		Оперативный ток с использованием аккумуляторной батареи. Принципиальная схема зарядно-подзарядного агрегата. Принципиальная схема блоков питания типа БПТ-1002 и БПТ-1002. Схема включения блоков питания для индивидуального питания защиты и цепей управления силового трансформатора. Классификация устройств релейной защиты.	
2	2	2.1. Максимально-токовые защиты. Схема трёхступенчатой максимально-токовой защиты. Карта селективности максимально-токовой защиты. Схема максимально- токовой защиты с разделением третьей ступени. Схема максимально-токовой защиты несимметричной системы векторов токов. Схема максимально-токовой защиты с блокировкой по напряжению. Схема максимально-токовой защиты с двухсторонним питанием потребителей. Схема максимально-токовой защиты с контролем направления мощности. Реле тока мгновенного действия. Реле тока с выдержкой времени. Индукционное электромеханическое реле. Специальные реле тока. Реле времени. Промежуточное реле. Конструкция сигнальных реле. Токовая часть схемы трехступенчатой МТЗ. Логическая часть схемы трехступенчатой МТЗ. Фильтр напряжения обратной последовательности. Векторная диаграмма фильтра напряжения обратной последовательности. Векторная диаграмма фильтра напряжения обратной последовательности при подаче на вход фильтра несимметричного напряжения. Схема МТЗ, у которой первая ступень блокируется по направлению. Схема многофункциональной микропроцессорной МТЗ. 2.2. Дифференциальные и дистанционные защиты. Блок-схема дифференциальной защиты. Схема дифференциальной защиты электрической машины. Расчет параметров срабатывания дифференциальных защит генераторов и электродвигателей. Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов. Микропроцессорные дифференциальные защиты. Полное сопротивление воздушной линии. Схема ВЛ с двухсторонним питанием. Векторная диаграмма короткого замыкания. Характеристика дистанционной защиты. Дистанционное реле с направленной характеристикой. Блок-схема дистанционной защиты.	3
3	3	Дифференциальные защиты ВЛ напряжением 110 кВ и выше. Схема звуковой и световой сигнализации замыкания на землю. Токовые цепи, образующие узел, в котором соединяются все токи фаз. Схема оперативных цепей. Векторная диаграмма, показывающая соотношения между напряжением и током нулевой последовательности при замыкании на землю. Продольные дифференциальные защиты. Дифференциально-фазная высокочастотная защита. Поперечная дифференциальная защита параллельных ВЛ. Блок-схема защит с ВЧ блокировкой.	1
4	4	Защиты трансформаторов. Газовая защита. Дифференциальная защита. Резервные защиты. Схема дифференциальной защиты генератора. Схема поперечной дифференциальной защиты. Защиты от замыкания одной фазы на землю. Защита обмотки ротора генератора. Защита генераторов от токов обратной последовательности. Схема защиты одиночной системы шин. Схема дифференциальной защиты. Схема защиты секционированной системы шин. Схема логической дифференциальной защиты шин. Схема дуговой защиты шин. Устройства резервирования отказа выключателя. Схема трансформатора с подмагничиванием. Выбор предохранителей для защиты электродвигателей. Схема защиты электродвигателей с использованием предохранителей. Защиты электродвигателя с помощью автоматического выключателя. Схема защиты электродвигателей с использованием автомата.	1
5	5	Автоматическое повторное включение ВЛ. Блок схема алгоритма АПВ с обходными связями. Автоматический ввод резерва. Схема соединений подстанции. Алгоритм действия АВР (БАВР и ТУВР, ВНР). Общая блок-схема телемеханики. Упрощенные схемы передачи сигналов. Устройства, предназначенные для передачи телеуправляющих сигналов. Оперативное обслуживание. Техническое обслуживание.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Токовые направленные защиты для сетей с двусторонним питанием и кольцевых сетей. Содержание: изучение порядка расчета уставок и схемы токовой направленной защиты линии	1
2	2	Токовая защита линий нулевой последовательности. Содержание: построение кривых спада тока нулевой последовательности, расчет уставок, изучение схемы ТЗНП линии	0,5
3	3	Дистанционная защита линий. Содержание: изучение порядка расчета уставок и схемы дистанционной защиты линии	0,5
4	3	Защита сетей с изолированной нейтралью от замыканий на землю. Содержание: расчет емкостных токов при замыкании на землю (ЗНЗ), расчет уставок защит, изучение схемы защиты линии от ЗНЗ	0,5
6	4	Изучение действия АЛАР (АПАЗ) и схемы делительной автоматики. Содержание: изучение порядка расчета уставок и схемы делительной автоматики со счетчиком циклов качаний	0,5
5	5	Дифференциальная защита трансформатора, выполненная на базе реле с торможением. Содержание: расчет токов небаланса, выбор уставок защиты, проверка защиты по чувствительности, изучение схемы защиты	0,5
7	5	Устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ). Содержание: изучение токовых и оперативных схем УРОВ и порядка расчета уставок для схемы четырехугольника и мостика	0,5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование реле тока, напряжения, времени, указательного, промежуточного. Содержание: изучение конструкции электромеханических реле постоянного и переменного тока, способов гашения вибрации реле переменного тока	2
2	2	Исследование реле направления мощности, сопротивления. Содержание: изучение конструкции индукционных реле направления мощности и реле сопротивления, построение векторных диаграмм	1
4	3	Исследование дифференциально-фазной защиты линий. Содержание: изучение токовых и оперативных схем защиты, конструкции и назначения ВЧ-заградителя и ВЧ-поста	1
5	3	Исследование ступенчатой токовой защиты ЛЭП. Содержание: изучение токовых и оперативных схем токовой трехступенчатой защиты	1
6	3	Исследование поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных ЛЭП. Содержание: изучение токовых и оперативных схем защиты, расчет уставок, уяснение понятия каскадного действия комплектов защиты	2
3	4	Исследование различных схем включения трансформаторов тока и реле. Содержание: уяснение понятия коэффициента схемы для нормального и аварийного режимов	1

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 диф. зачету	ЭУМД: Осн. №1, С. 50-151; Осн. №2, С. 3-80	5	35,5
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/login/index.php	5	16
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД: Доп. №3, С. 5-54; Доп. №4, С. 5-51	5	36
Подготовка к лабораторным занятиям	ЭУМД: Доп. №3, С. 5-85; Доп. №4, С. 3-50	5	26
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	ЭУМД: Осн. №1, С. 79-162; Осн. №2, С. 10-80	5	36

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	5	Текущий контроль	Лабораторное занятие №1	0,1	5	Лабораторное занятие №1. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	дифференцированный зачет
2	5	Текущий контроль	Лабораторное занятие №2	0,1	5	Лабораторное занятие №2. Студенты проходят процедуру	дифференцированный зачет

						идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
3	5	Текущий контроль	Лабораторное занятие №3	0,1	5	Лабораторное занятие №3. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	дифференцированный зачет
4	5	Текущий контроль	Лабораторное занятие №4	0,1	5	Лабораторное занятие №4. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы	дифференцированный зачет

						студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
5	5	Текущий контроль	Лабораторное занятие №5	0,1	5	Лабораторное занятие №5. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	дифференцированный зачет
6	5	Текущий контроль	Практическое занятие №1	0,1	5	Практическое занятие № 1. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Критерии начисления баллов: решение задач проведено правильно и в полном объеме – 5 баллов; решение задач проведено в полном объеме, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 4 балла; решение задач проведено в полном объеме, но имеются	дифференцированный зачет

						замечания, влияющие на конечный результат - 3 балла; решение задач выполнено не в полном объеме – 2 балла; решение всех задач неверное – 1 балл; задание не выполнено – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
7	5	Текущий контроль	Практическое занятие №2	0,1	5	Практическое занятие № 2. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Критерии начисления баллов: решение задач проведено правильно и в полном объеме – 5 баллов; решение задач проведено в полном объеме, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 4 балла; решение задач проведено в полном объеме, но имеются замечания, влияющие на конечный результат - 3 балла; решение задач выполнено не в полном объеме – 2 балла; решение всех задач неверное – 1 балл; задание не выполнено – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	дифференцированный зачет
8	5	Текущий контроль	Практическое занятие №3	0,1	5	Практическое занятие № 3. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Критерии начисления баллов: решение задач проведено правильно и в полном объеме – 5 баллов; решение задач проведено в полном объеме, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 4 балла; решение задач проведено в полном объеме, но имеются замечания, влияющие на конечный результат - 3 балла; решение задач выполнено не в полном объеме – 2 балла; решение всех задач неверное – 1 балл; задание не выполнено – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	дифференцированный зачет
9	5	Текущий контроль	Практическое занятие №4	0,1	5	Практическое занятие № 4.	дифференцированный зачет

		контроль	занятие №4			Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Критерии начисления баллов: решение задач проведено правильно и в полном объеме – 5 баллов; решение задач проведено в полном объеме, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 4 балла; решение задач проведено в полном объеме, но имеются замечания, влияющие на конечный результат - 3 балла; решение задач выполнено не в полном объеме – 2 балла; решение всех задач неверное – 1 балл; задание не выполнено – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
10	5	Текущий контроль	Практическое занятие №5	0,1	5	Практическое занятие № 5. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Критерии начисления баллов: решение задач проведено правильно и в полном объеме – 5 баллов; решение задач проведено в полном объеме, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 4 балла; решение задач проведено в полном объеме, но имеются замечания, влияющие на конечный результат - 3 балла; решение задач выполнено не в полном объеме – 2 балла; решение всех задач неверное – 1 балл; задание не выполнено – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	дифференцированный зачет
11	5	Промежуточная аттестация	Диф. зачет	-	20	Промежуточной аттестацией является диф. зачет. Диф. зачет проводится в виде тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенции. Во время сессии в указанное время для студентов открывается тест для зачета. Студенты	дифференцированный зачет

					проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения теста. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 20.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На диф. зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-4	Знает: Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; правила технологического функционирования электроэнергетических систем; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электроснабжения объектов капитального строительства; требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения	+		+		+		+		+		+
ПК-4	Умеет: Выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта капитального строительства	+		+		+		+		+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения	+		+		+		+		+		+
ПК-5	Знает: Основы электротехники в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей и оценки рисков при организации и проведении работ на электрических подстанциях, Порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов допусков для выполнения работ на нем, Принципы и правила организации безопасного производства ремонтных работ, Правила применения и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках, Нормативные правовые акты, отраслевые и корпоративные нормы и правила в области менеджмента качества, природоохранной деятельности и энергосбережения, промышленной безопасности, охраны труда, системы управления рисками в сфере электроснабжения производств			+		+		+		+		
ПК-5	Умеет: Анализировать однолинейные схемы электроснабжения и проектную документацию электроснабжения, Определять и	+		+		+		+		+		

[illegible]

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения: учебное пособие к изучению курса / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 76 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения: учебное пособие к изучению курса / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 76 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Бирюлин, В. И. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / В. И. Бирюлин, Д. В. Куделина. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 164 с. https://e.lanbook.com/book/282107
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Полищук, В. И. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / В. И. Полищук. — Барнаул : АлтГТУ, 2022. — 91 с. https://e.lanbook.com/book/292793
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Короткий, Р. П. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / Р. П. Короткий, Ю. И. Ханин. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 140 с. https://e.lanbook.com/book/107848
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Дансюрюн, Д. Х. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / Д. Х. Дансюрюн. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 84 с. https://e.lanbook.com/book/156176

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

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
Лекции	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Практические занятия и семинары	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Контроль самостоятельной работы	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Дифференцированный зачет	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лабораторные занятия	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)