ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Войнов И. В.
Пользователь: voinoviv
Дата подписания: 30.11.2021

И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.12 Релейная защита и автоматика в системах 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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 30.11.2021

С. С. Голощапов

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Четошникова Л. М.
Пользователь: chetoshnikovalm
Дата подписания: 30.11.2021

Л. М. Четошникова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Четошникова Л. М.
Пользователь: chetoshnikovalm
Дата подписания: 30.11.2021

Л. М. Четошникова

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о принципах организации и технической реализации 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. Научить будущего специалиста обеспечивать защиту электроустановок в аварийных и ненормальных режимах работы. При этом внимание уделяется не только теоретическим основам релейной защиты, но и методам расчета, принципам выполнения и технической реализации устройств релейной защиты.

Краткое содержание дисциплины

Требования, предъявляемые к релейной защите. Основные принципы выполнения релейной защиты. Токовые защиты линий. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Направлення токовая защита. Дифференциальная защита линий. Релейная защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Релейная защита электродвигателей и генераторов. Релейная защита сборных шин, преобразовательных агрегатов и электропечных установок, конденсаторных установок. Резервирования отказов защит и выключателей. Принципы выполнения основных и резервных защит на энергообъектах. Дистанционные защиты. Автоматизированное управление состояниями схем питания потребителей и электроприемников. Интеграция МТП в нижний уровень АСУ ТП объекта.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	Знает: принципы построения схем релейной защиты в электрических сетях, основные виды защит в СЭС, обеспечивающих надежное и бесперебойное электроснабжение потребителей Умеет: производить выбор защитной аппаратуры, рассчитывать уставки срабатывания по току, напряжению и времени, находить оптимальное для заданной схемы электроснабжения решение по составу защитного оборудования Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса
ПК-9 Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает: общие понятия о назначении релейной защиты; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении, назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите Умеет: выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность

	аппаратуры к дальнейшей эксплуатации Имеет практический опыт: определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА
ПК-10 Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знает: инструкции по организации и производству работ в устройствах и комплексах РЗА электростанций и подстанций, основные требования при проверках релейной защиты и автоматики Умеет: определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования, осваивать новые устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики по мере их внедрения Имеет практический опыт: работы по восстановлению работоспособности оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по виду профессиональной деятельности, Теория автоматического управления, Электропитающие сети систем электроснабжения, Электротехнологические промышленные установки, Электрические машины, Физические основы электроники, Техника высоких напряжений, Электроснабжение, Электрические и электронные аппараты, Силовая преобразовательная техника, Переходные процессы в системах электроснабжения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Электрические машины	Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, виды электрических машин и их основныехарактеристики; эксплуатационные требования кразличным видам электрических машин;инструментарий для измерения и контроляосновных параметров технологическогопроцесса; показатели качества технологическогопроцесса и методы их определения. Умеет: выбирать тип электрической машины в соответствии с

	техническим заданием на проектированиеэлектромеханической системы, контролировать правильность получаемыхданных и выводов; применять и производитьвыбор электроэнергетического иэлектротехнического оборудования:электрических машин; интерпретироватьэкспериментальные данные и сопоставлять их стеоретическими положениями. Имеет практический опыт: определения параметров электромеханической системы, использования современныхтехнических средства в профессиональнойобласти; опытом работы с приборами иустановками для экспериментальныхисследований; опытом экспериментальныхисследований режимов работы техническихустройств и объектов электроэнергетики иэлектротехники.
Теория автоматического управления	Знает: методы расчета СУ по линейным инелинейным непрерывным моделям придетерминированных воздействиях. Основные виды измерительныхпреобразователей и приборов Умеет: применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем управления. произвести выбор измерительныхприборов в соответствии с техническимиусловиями Имеет практический опыт: анализа исинтеза систем и средств автоматизации иуправления, обработки измерительной информации
Силовая преобразовательная техника	Знает: современные достижения науки ипередовые технологии в области силовойэлектроники; • принципы действия иособенности функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; • методы анализа, расчета и проектирования устройств силовой электроники;, классификацию, принципы действия и особенности применения силовых полу-проводниковых приборов, особенности ихконструкции, основные характеристики;Классификацию, назначение, основныесхемотехнические решения устройств силовой электроники; Принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии Умеет: оценивать перспективные направления развития силовой электроники с учетом мирового опыта и перспективных разработок; • применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задачразвития силовой электроники; • применятьавтоматизированные системы проектирования для различных типов преобразовательныхустройств • оценивать эффективностьпреобразователей электрической энергии и их систем управления; • проводить

	работы по выбору и настройке устройств электропитания различных систем; • устанавливать причины неисправностей преобразователей электрическойэнергии, выбирать силовые полупроводниковые приборы по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений;Решать практические задачи по проектированию, испытаниями и эксплуатации устройств силовойэлектроники; Ставить и решать простейшиезадачи моделирования силовых электронных устройств Имеет практический опыт: выбора силовыхполупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковыхпреобразователей., выбора силовыхполупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковыхпреобразователей.
Электротехнологические промышленные установки	Знает: принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях Умеет: рассчитывать режимы и оптимизировать работу электротехнологических установок, выбирать их параметры Имеет практический опыт: навыками проектирования систем электроснабжения с использованием оборудования и электротехнических установок на промышленных предприятиях
Техника высоких напряжений	Знает: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основытеории электрических аппаратов Умеет: использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов Имеет практический опыт: навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Электрические и электронные аппараты	Знает: оперативно отслеживает,систематизирует и анализируетпоступающую информацию, формируетцелостное и детальное представление обосновном электрооборудовании Умеет: ориентируется в принципахработы, схемы подключения, размещенияизмерительных

	приборов и датчиков Имеет практический опыт:
Переходные процессы в системах электроснабжения	Знает: основы технологического процессаобъекта, современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического оборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса, использовать полученные знания приизучении общеинженерных и профессиональныхдисциплин, для определения основныхпараметров характеристик электрических схем электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, с учетом особенностей конструкций основного электротехнического электрооборудования,эксплуатируемого на данных предприятиях Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающимиэффективные режимы технологическогопроцесса, владения нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: принцип действия современных типов электроэнергетических и электротехническихобъектов, особенности их конструкции,уравнения и характеристики; иметь общеепредставление о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетических иэлектротехнических объектов; основные понятия теории надежности и безопасности, принцип действия современных типов электроэнергетических и электротехническихобъектов, особенности их конструкции,уравнения и характеристики; иметь общеепредставление о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетических иэлектротехнических объектов; основные понятия теории надежности и безопасности Умеет: использовать теоретические знания на практике при проведении пуско-наладочных работ, использовать теоретические знания на практике при проведении пуско-наладочных работ Имеет практический опыт: владения методиками расчета основныххарактеристик электротехнических иэнергетических объектов; навыкамииспользования технических средств дляпроведения пуско-наладочных работ, Владеть:методиками расчета основныххарактеристик электротехнических иэнергетических объектов; навыкамииспользования технических средств

	дляпроведения пуско-наладочных работ
Электропитающие сети систем электроснабжения	Знает: основные принципы построения электропитающих сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; техническиехарактеристики элементов сетей (воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов, распределительных устройств и т.д.); технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности., основные источники научно-технической информации по общим вопросам энергетики; • теоретические основы энергетики; • знать основные типы электростанций, их тепловые схемы и основное оборудование., основные принципы построения схем электроснабжения, выбора конфигурации сетей, методы расчета установившихся режимов сети. Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов., выполнять оценки экономичности электростанций; • определять закономерности потребления электрической и тепловой энергии; • анализировать информацию о новых технологиях производства электроэнергии; •рассчитывать режимы работыэлектроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов., определять основные параметры элементов сетей всех уровней напряжения; анализировать состояние элементов сетей; выполнять оценки экономической эффективности вариантов проектируемой электропитающей сети; Имеет практический опыт: проектирования конкрентно-способных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения, дискуссии по профессиональной тематике; • использования терминологии в области энергетики., разработки рабочей и технической и графической документации по проектируемым объектам.
Электроснабжение	Знает: основные принципы работы устройств релейной защиты и автоматики, пониманиефизических явлений и применяет законымеханики, термодинамики,электричества и магнетизма, Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила устройства электроустановок, Требования законодательства

	Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабженияПравила технической эксплуатации электроустановок потребителей Умеет: производить выбор уставок срабатывания защит в аварийных режимах, использовать методы расчетапереходных процессов в электрическихцепях постоянного и переменного тока, Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования Имеет практический опыт: анализа установившихсярежимы работы трансформаторов ивращающихся электрических машинразличных типов, использует знание ихрежимов работы и характеристик, выбора оборудования для системы электроснабжения объектов капитального строительства, Анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.Определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
Физические основы электроники	Знает: использует методы анализа имоделирования линейных и нелинейныхцепей постоянного и переменного тока Умеет: применяет знания основтеории электромагнитного поля и цепей сраспределенными параметрами Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 33,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия:	20	8	12
Лекции (Л)	12	4	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	0
Самостоятельная работа (СРС)	146,25	59,75	86,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к опросу по практическим занятиям	10	10	0
подготовка к экзамену	28,5	0	28.5
подготовка к зачету	23,75	23.75	0
Подготовка к практическим занятиям	20	0	20
выполнение курсовой работы	38	0	38
подготовка к выполнению лабораторных работ	26	26	0
Консультации и промежуточная аттестация	13,75	4,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Токовые защиты линий	8	4	4	0
2	Релейная защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов	6	4	2	0
3	Релейная защита электродвигателей и генераторов	6	4	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Выбор токов срабатывания и выдержек времени максимальных токовых защит (МТЗ). Обзор принципов выполнения аппаратуры МТЗ. МТЗ с блокировкой по напряжению. Токовые отсечки с одно- и двухсторонним питанием. Трехступенчатая токовая защита. Схемы, оценка и область применения МТЗ.	2
2	1	Токовые направленные защиты. Принцип действия, основные органы защиты. Выбор тока срабатывания и выдержки времени. Расстановка органов направления мощности, Зона каскадного действия, мертвая зона. Принципы	2

		выполнения реле направления мощности (РНМ) промышленного изготовления. Индукционные РНМ. Полупроводниковые РНМ. Схемы включения реле. Оценка и область применения.	
3	2	Дифференциальные токовые защиты. Назначение и виды защит. Принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты. Ток небаланса в реле схемы с циркулирующими токами. Выбор параметров срабатывания и способы повышения чувствительности и надежности срабатывания защиты. Продольная дифференциальная защита линии с проводным каналом связи, особенности и область применения. Поперечная дифференциальная токовая защита. Принцип действия, выбор параметров срабатывания, каскадность действия и мертвая зона. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита. Пусковые органы, выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности, схемы, оценка и область применения поперечных дифференциальных токовых направленных и ненаправленных защит.	4
4	3	Повреждения и ненормальные режимы работы синхронных и асинхронных электродвигателей. Защита двигателей от короткого замыкания в обмотке статора напряжением 0,4 кВ, их выбор. Защита двигателей напряжением выше 1 кВ от короткого замыкания в обмотках и однофазных замыканий в обмотке статора. Защита от перегрузки синхронных и асинхронных двигателей. Защита синхронных двигателей от асинхронного режима.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчеты токов короткого замыкания для цепей релейной защиты	2
2	1	Расчет максимально-токовой защиты в сети с односторонним питанием на постоянном оперативном токе	2
3	2	Расчет релейной защиты силового трансформатора главной понизительной подстанции предприятия	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Защита электродвигателя напряжением свыше 1 кВ	2

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 опросу по практическим занятиям	Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А. В. Булычев. - М. : ЭНАС, 2011. - 208 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555	9	10
подготовка к экзамену	Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях	10	28,5

	[Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А. В. Булычев. - М. : ЭНАС, 2011. - 208 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555 Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 280 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802		
подготовка к зачету	Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 280 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802	9	23,75
Подготовка к практическим занятиям	Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А. В. Булычев. - М. : ЭНАС, 2011. - 208 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555	10	20
выполнение курсовой работы	Релейная защита систем электроснабжения: Методические указания к выполнению курсовой работы. /Сост. Л.М.Четошникова. - Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2013.- 71с.	10	38
подготовка к выполнению лабораторных работ	Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А. В. Булычев. - М. : ЭНАС, 2011. - 208 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555	9	26

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Письменная контрольная работа	1	15	С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. В течение семестра проводится 2 контрольные и одна самостоятельная работы на темы, изучаемые в курсе. Контрольные работы выполняются по вариантам, представляют собой решение практических задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания	зачет

						результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	
2	10	Текущий контроль	Курсовая работа	1	9	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов: 1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в первые две недели семестра. Работа выполняется в соответствии с графиком, утвержденным преподавателем. К курсовой работе прилагаются два документа: задание на выполнение курсовой работы и аннотация. 2. Задание и аннотация по курсовой работе представляются преподавателю, который решает вопрос о возможности допуска студента к защите курсовой работе. Допуск студента к защите фиксируется подписью преподавателя, на титульном листе курсовой работы. 3. Студент, получив допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором четко и кратко изложить основные положения курсовой работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Защита проводится в соответствии с графиком. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защиту предоставляется задание, аннотация и курсовая работа. На защите студент коротко (5-7 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии и студентов, присутствующих при защите. После выступления студенту, защищающему свою работу, предоставляется заключительное слово, в котором он может еще раз подтвердить или уточнить свою позицию по исследуемым вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие,	экзамен

						работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов; 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов; 0 баллов – несоответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов. – Качество курсовой работы: 3 балла – работа имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 2 балла – работа имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 1 балл – работа имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 балл – работа не содержит анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В проекте нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории	

						вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9.	
3	10	Текущий контроль	Тестирование	1	10	Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	экзамен
4	10	Бонус	Контроль посещения	-	8	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контроль служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине. Для этого выставляет баллы, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%.	экзамен
5	10	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	10	Баллы начисляются по итогам выполнения всех контрольных мероприятий.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Критерии оценивания:Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Возможно досрочная сдача экзамена при правильном и своевременном выполнении всех контрольных мероприятий.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-8	Знает: принципы построения схем релейной защиты в электрических сетях, основные виды защит в СЭС, обеспечивающих надежное и бесперебойное электроснабжение потребителей	+		+		+
ПК-8	Умеет: производить выбор защитной аппаратуры, рассчитывать уставки срабатывания по току, напряжению и времени, находить оптимальное для заданной схемы электроснабжения решение по составу защитного оборудования	+		+		+
ПК-8	Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса	+				+
ПК-9	Знает: общие понятия о назначении релейной защиты; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении, назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите	+	+		+	+
ПК-9	Умеет: выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации	+	+		+	+
ПК-9	Имеет практический опыт: определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА	+	+		+	
ПК-10	Знает: инструкции по организации и производству работ в устройствах и комплексах РЗА электростанций и подстанций, основные требования при проверках релейной защиты и автоматики			+		+
ПК-10	Умеет: определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования, осваивать новые устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики по мере их внедрения			+		+
ПК-10	Имеет практический опыт: работы по восстановлению работоспособности оборудования			+		

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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 систем электроснабжения: Методические указания к выполнению курсовой работы. /Сост. Л.М.Четошникова. - Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2013.- 71с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А. В. Булычев. - М. : ЭНАС, 2011. - 208 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 280 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1802

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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
Лабораторные занятия	108 (5)	Руководство по выполнению базовых экспериментов «Релейная защита электрических систем»;