Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 31.08.2023 20:39:10
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab0f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра
информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«23» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Релейная защита и автоматика»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Электроснабжение**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**магистр**
Форма обучения	**заочная**
Год начала обучения	**2021**

Чебоксары, 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Михеев Георгий Михайлович, доктор технических наук, профессор кафедры информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

Захаров Сергей Федорович, технический директор АО «Чебоксарский электромеханический завод»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол №10 от 10.04.2021г.)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Релейная защита и автоматика» являются: - электрические схемы генерирующих и сетевых организации.

Основными задачами дисциплины являются:

- электрические схемы генерирующих и сетевых организации.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 20 Электроэнергетика(в сферах электроэнергетики и электротехники)

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций,на которые ориентирована дисциплина**
20.002 «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции»	код В Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС, Уровень квалификации - 7	В/01.7 Организация работ по сопровождению эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
		В/02.7 Решение производственно-технических задач по техническому перевооружению и реконструкции оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
	Код С Управление деятельностью по эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС, Уровень квалификации - 7	С/01.7 Планирование и контроль деятельности по сопровождению эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
		С/02.7 Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
		С/03.7 Планирование и контроль деятельности по техническому перевооружению и реконструкции оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций,на которые ориентирована дисциплина
		С/04.7 Организация работы подчиненного персонала по эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
Анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	ПК-2.1. Знать:основные положения процесса организации техническогообслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом	**знать:** основные положения процесса организации техническогообслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. **уметь:** анализировать и обрабатывать технические параметры работы средств автоматизированных систем управления технологическим процессом; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места в области электроэнергетики. **владеть:** навыками координации обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики.
		ПК-2.2. Уметь: выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию	**знать:** требования нормативных правовых актов Российской Федерации, специализированного программного обеспечения и локальных нормативных актов и распорядительных документов в области энергетики. **уметь:** выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики. **владеть:** специализированными программными средствами для повышения эффективности работы оборудования в области энергетики.
		ПК-2.3 Владеть: подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	**Знать:** назначение, устройство и принципы действия оборудования в области энергетики; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования в области энергетики. **Уметь:** формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования в области энергетики**.**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
			Владеть: подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования в области электроэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Релейная защита и автоматика» реализуется в рамках учебного плана обучающихся заочной формы обучения в части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина является залогом успешного освоения дисциплин (модулей): «Системы управления электроснабжения городов и промышленных предприятий», «Рынок электроэнергии и мощности» и прохождения производственной практики: преддипломная практика и государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 академических часа), в том числе

заочнаяформаобучения:

Семестр	3
лекции	8
Лабораторные занятия	10
Семинары и практические занятия	
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы(проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
Контактная работа	*19,3*
Самостоятельная работа	*160,7*

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Принципы построения РЗА энергосистем	2	2		31	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2. Токовые защиты	2	2		31	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3. Защита электрооборудования	2	4		31	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4. Автоматизация электроэнергетических систем	2	2		32	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	-			-	-

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Консультации	1,0				
Контроль (экзамен)	0,3			35,7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
ИТОГО	**19,3**			**160,7**	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятийв сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: лекционные, практические и лабораторные занятия.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, включая групповые дискуссии, интерактивные лекции, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

- реферат;
- устный опрос, собеседование;
- тест.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 4,0 часа (по заочной форме обучения).

Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое занятие	Защита трансформаторов и автотрансформаторов	4,0	выступление с докладом по реферату	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 160,7 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная

работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных разделов тем дисциплин, поиск и обзор литературы, электронных источников, чтение учебников и учебных пособий;
- подготовка и написание реферата.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия ипринципы построения релейной защиты и автоматики. Элементная база систем релейной защиты	ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	ПК-2.1. знать: основные положения процесса организации техническогообслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом. ПК-2.2. уметь: выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию. ПК-2.3. владеть: подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования.	опрос, тестирование, реферат, экзамен
2.	Токовые защиты.Максимальнаятоковая направленнаязащита. Дифференциальные защиты. Защита сборных шин станций и подстанций. Защита синхронныхгенераторов. Защита трансформаторов.Защита электродвигателей	ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	ПК-2.1. знать: основные положения процесса организации техническогообслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом. ПК-2.2. уметь: выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию. ПК-2.3. владеть: подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования.	опрос, тестирование, реферат, экзамен
3.	Автоматическоеповторное включение систем энергоснабжения. Автоматическоерегулирования возбуждения, напряжения и реактивной мощности резервныхисточников	ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	ПК-2.1. знать: основные положения процесса организации техническогообслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом. ПК-2.2. уметь: выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию. ПК-2.3. владеть: подготовкой предложений, формирование и	опрос, тестирование, реферат, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования.	
4.	Автоматическоевключение синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическоерегулирование частоты и активной мощности потребителей резервных источников	ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	ПК-2.1. знать: основные положения процесса организации техническогообслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом. ПК-2.2. уметь: выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию. ПК-2.3. владеть: подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования.	опрос, тестирование, реферат, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Релейная защита и автоматика» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2.

Освоение компетенции ПК-2 продолжается в ходе изучения дисциплины «Системы управления электроснабжения городов и промышленных предприятий», «Рынок электроэнергии и мощности», а также производственной практики: преддипломная практика и государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-2 определяется в период государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-2 при изучении дисциплины «Релейная защита и автоматика»является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Основные понятия ипринципы построения релейной защиты и автоматики	Назначениесистемрелейнойзащиты иавтоматикиэлектроэнергетическихсистем:ихэлементыифункциональные части. Принципы построения релейной защиты электроэнергетическихсистем. Схемы с реле прямого действия. Схемы с дешунтированиемэлектромагнитов отключения выключателей.
2. Элементная база системрелейной защиты	Принцип действия и выполнение электромагнитных реле.Первичные реле прямого действия. Вторичные реле тока инапряжения прямого и косвенного действия. Назначение и выполнение защиты сетей напряжением до 1000 В. Расцепители автоматических выключателей, их чувствительность иселективность.

Тема (раздел)	Вопросы
3. Автоматическоевключение резервного питания и оборудования	Реализация и принцип действия схем электроснабженияпотребителей с односторонним питанием с целью снижения уровней токов коротких замыканий. Упрощения релейной защиты и поддержания заданного режима понапряжению. Обеспечение однократности действия автоматического включениярезервного питания.
4. Автоматическоевключение синхронных генераторов на параллельную работу	Стабилизация напряжения на подстанциях с переменной нагрузкой. Синхронные компенсаторы с тиристорной системой возбуждения. Автоматическое регулирование напряжения на подстанциях:изменение коэффициента трансформации под нагрузкой, отключение и включение батарей статических конденсаторов.
5. Автоматическоерегулирование частоты и активной мощности потребителей резервных источников	Назначение автоматической частотной разгрузки. Автоматическая частотная разгрузка как последняя ступеньпротивоаварийной автоматики, действующая на отключениенагрузки при значительном дефиците активной мощности. Схемы устройств автоматической частотной разгрузки сиспользованием реле частоты.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.2. Темы для рефератов (докладов), самостоятельной работы студентов

Тематика самостоятельной работы:

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ (докладов)

1. Основные понятия и принципы построения релейной защиты и автоматики.
2. Элементная база систем релейной защиты.
3. Токовые защиты. Максимальная токовая направленная защита. Дистанционная защита. Дифференциальные защиты. Защита сборных шин станций и подстанций.
4. Защита синхронных генераторов. Защита трансформаторов. Защита электродвигателей.
5. Автоматическое повторное включение систем энергоснабжения.
6. Автоматическое включение резервного питания и оборудования.

7. Автоматическое регулирования возбуждения, напряжения и реактивной мощности резервных источников.

8. Токовые защиты. Максимальная токовая направленная защита. Дистанционная защита. Дифференциальные защиты. Защита сборных шин станций и подстанций.

9. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности потребителей резервных источников

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

Тесты по курсу «Релейная защита и автоматика»

1. **Назначение релейной защиты и автоматики?**

а) Выявлять и отключать от энергосистемы возникающие повреждения на защищаемом участке;
б) Наблюдать за короткими замыканиями на поврежденном участке;
в) Сигнализировать о выходе из строя защищаемого элемента;
г) Определить поврежденную опору ЛЭП;
д) Передавать по радио о повреждении.

2**. Какой коэффициент схемы имеет схемы соединения ТТ в треугольник, а обмотка реле в звезду?**

а) $\sqrt{3}$
б) 1.0
в) 1.5
г) 2.0
д) 3.0

3. Какие повреждения могут возникать на линиях электропередачи 110 кВ и выше?

а) 3-х фазное; 2-х фазное; однофазное и 2-х фазное на землю, короткие замыкания;
б) Атмосферные перенапряжения;
в) Коронирование проводов;
г) Коммутационные повреждения;
д) тряска проводов.

4. **Требования, предъявляемые к релейной защите?**

а) Обеспечивать селективность, обеспечивать быстродействие, чувствительность и надежность;
б) Как можно медленнее отключать повреждения;
в) Передавать сведения о наличии повреждений;
г) фиксировать повреждения;
д) Определить величину тока повреждения.

5. **Основные принципы действия защиты?**

а) На электрическом принципе с использованием для действия токов и напряжений защищаемых элементов;

б) На механическом принципе;

в) С использованием космических аппаратов;

г) С использованием воды;

д) С использованием азота.

6. **К скольким принципам относятся защиты по способам обеспечиванияселективности?**

а) К двум основным принципам;

б) К четырем принципам;

в) К шести принципам;

г) К десяти принципам;

д) К одной группе.

7. **Назовите защиты, обладающие относительной селективностью?**

а) К этой группе относятся токовые и дистанционные защиты;

б) Газовые защиты;

в) Защиты, выполненные на светодиодах;

г) Защиты, выполненные на оптоволокне;

д) Защиты, выполненные на принципе давления;

8. Из каких органов состоит релейная защита?

а) Каждое устройство защиты и его схема подразделяются на две части: измерительную и логическую;

б) Из органов сигнализации и информации;

в) Каждое устройство состоит из красной и зеленой линии и табло;

г) Из указательных реле;

д) Из приемников и передатчиков.

9. **Что является признаком появления к.з.?**

а) Возрастание тока, понижение «U» и уменьшение сопротивления защищаемого участка;

б) Повышение температуры масла;

в) Появления дыма в месте повреждения;

г) Увеличение частоты;

д) Снижение частоты.

10. Какая часть схемы защиты является главной?

а) Измерительная часть;

б) Логическая часть;

в) Космическая часть;

г) Ракетная часть;

д) Планетарная часть.

11. Где должен быть подключен ТСН на подстанциях с постоянным оперативным током?

12. Где должен быть подключен ТСН на подстанциях 6-35 кВ с выключателями на стороне ВН при наличии переменного оперативного тока?

13. Как должны подключаться силовые выпрямители УКП для обеспечения питания включения выключателей с электромагнитным приводом?

14. Как обозначаются токовые реле во вторичных схемах?

15. В каком режиме должен работать трансформатор тока?

16. Можно ли раскорачивать токовые цепи?

17. Какие схемы соединения трансформаторов тока применяются для защиты линий?

18. Чем обусловливается ток замыкания на землю в сети?

19. Каково устройство трансформаторов напряжения?

20 Как называется заземление нейтрали трансформатора напряжения?

Ключ к тестам:

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	а	11	На ПС с постоянным оперативным током (в том числе при наличии ШУОТ) ТСН должны присоединяться через предохранители или выключа-тели к шинам РУ низшего напряжения 6–35 кВ, а при отсутствии таких РУ — к обмотке низшего напряжения основных трансформаторов . На ПС с переменным и выпрямленным оперативным током транс-форматоры собственных нужд должны присоединяться через предохрани-тели на участке между вводами НН основного трансформатора и вводны-ми выключателями НН.
2	а	12	На вводах питающих линий. Трансформатором собственных нужд (ТСН) называют устройство, применяющийся для стабилизации установок, размещённых на электроподстанции, и для понижения характеристик напряжения с целью обеспечения функционирования оборудования на объекте.
3	а	13	Параллельно на постоянном токе. Устройства комплектные УКП предназначены для питания электромагнитов включения высоковольтных выключателей. Они включаются в сеть 380 (220)В собственных нужд подстанций или распределительных пунктов.Устройства питания предназначены для работы в следующих условиях: - исполнение У; - высота над уровнем моря - до 1000 м. - окружающая среда не взрывоопасная - вибрационное ускорение не более 0,5g при частоте не более 35 Гц - ударное ускорение одиночных ударов 4 g
4	а	14	КА. Для полноты информации об изделии и особенностях его работы используются электрические схемы. Пользователь не может запутаться при сборке благодаря внесению буквенно-графических маркировок в ЕСКД. Обозначение реле на схеме подчиняется ГОСТ, где подробно описываются элементы устройства и расшифровываются значения.
5	а	15	Трансформатор тока нормально работает в режиме короткого замыкания и не допускает работы в холостую.Сопротивления обмоток амперметров и других приборов, подключаемых к трансформатору тока, обычно малы. Поэтому он практически работает в режиме короткого замыкания, при котором токи I_1 и I'_2 во много раз больше тока I_0, (ток ХХ)
6	а	16	Кроме трансформаторов, питающих электрооборудование, есть устройства, которые используются для измерения тока. Это трансформаторы тока (ТТ). Первичная обмотка этих устройств включается последовательно с нагрузкой, а к вторичной обмотке подключается амперметр или защитное устройство, обладающее низким сопротивлением. Эти приборы отличаются от обычных электротрансформаторов, в которых режим холо-

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
			стого хода (разомкнутые вывода вторичной катушки) является нормой. Если вторичную обмотку трансформатора тока ТТ разомкнуть, то устройство может выйти из строя.
7	а	17	Для токовых защит используются схемы с ТТ, установленными во всех трёх фазах (трёхфазные) или в двух фазах (двухфазные). При этом вторичные обмотки ТТ могут соединяться в полную или неполную звезду, а также в полный или неполный треугольник. Подключение пусковых реле тока к трансформаторам тока в схемах токовых защит может осуществляться по различным схемам: соединение ТТ и обмоток реле в полную звезду; соединение ТТ и обмоток реле в неполную звезду; соединение ТТ в треугольник, а обмоток реле в звезду; соединение двух ТТ и одного реле в схему на разность токов 2-х фаз; соединение ТТ в фильтр токов нулевой последовательности.
8	а	18	В сетях 6 – 35кВ замыкание «на землю», получившее название «земля в сети», является наиболее частым видом повреждения и составляет 70 – 75 % всех случаев повреждений. Причинами возникновения замыкания «на землю» могут быть : - электрические или механические повреждения изоляции; - загрязнение или увлажнение изоляции; - обрыв проводов или тросов; - падение посторонних предметов на токоведущие части.
9	а	19	Трансформатор напряжения (ТН) по принципу действия и конструктивному выполнению аналогичен обычному силовому трансформатору и состоит из: стального сердечника (магнитопровода), собранного из тонких пластин трансформаторной стали, и 2х обмоток – первичной и вторичной, изолированных друг от друга и от сердечника. Первичная обмотка W1, имеющая очень большое число витков включается непосредственно в сеть высокого напряжения, а к вторичной обмотке W2, имеющей меньшее число витков, подключаются параллельно измерительные приборы и реле.
10	а	20	Трансформаторы имеют нейтрали, режим работы или способ рабочего заземления которых обусловлен: требованиями техники безопасности и охраны труда персонала,допустимыми токами замыкания на землю,перенапряжениями, возникающими при замыканиях на землю, а также рабочим напряжением неповрежденных фаз электроустановки по отношению к земле, определяющих уровень изоляции электротехнических устройств,необходимостью обеспечения надежной работы релейной защиты от замыкания на землю,возможностью применения простейших схем электрических сетей. Используются следующие режимы нейтрали:

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
			глухозаземленнаянейтраль, изолированная нейтраль, эффективно заземленная нейтраль.

Шкалаоценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100	отлично
70-84	хорошо
50-69	удовлетворительно
0-49	неудовлетворительно

8.2.4. Оценочные средства промежуточного контроля

Вопросы (задания) для экзамена

1. Назначение релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения
2. Элементы и функциональные части релейной защиты и автоматики
3. Функции релейной защиты и автоматики и основные требования, предъявляемые к этим устройствам
4. Основные принципы действия релейной защиты и автоматики
5. Классификация реле.
6. Токовая отсечка. Назначение, принцип выполнения, достоинства, недостатки. 7. Максимальная токовая защита. Назначение, принцип выполнения, достоинства, недостатки.
7. Вторая ступень токовой защиты - токовая отсечка с выдержкой времени.
8. Токовая направленная защита. Назначение, принцип выполнения, достоинства, недостатки.
9. Схемы включения реле направления мощности.
10. Принцип действия, основные органы и выбор параметров токовой направленной защиты и токовой направленной защиты нулевой последовательности.
11. Дистанционная защита. Назначение, принцип выполнения, достоинства, недостатки.
12. Схемы и выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.
13. Токовая ступенчатая защита, ее составляющие. Пример.
14. Назначение и виды дифференциальных защит.
15. Особенности реле дифференциальной защиты трансформаторов на примере реле РНТ-565.
16. Особенности реле дифференциальной защиты трансформаторов на примере реле ДЗТ-11.
17. Особенности реле дифференциальной защиты трансформаторов на примере реле РСТ-15.
18. Особенности и принцип действия полупроводниковых реле тока (на примере РСТГ80АВ)

19. Особенности и принцип действия индукционных реле тока (на примере РТ-80)

20. Особенности и принцип действия электромагнитных реле тока (на примере РТ-40)

21. Устройства автоматической частотной разгрузки. Принцип действия и основные требования.

22. Устройства автоматического повторного включения. Принцип действия и основные требования.

23. Устройства автоматического включения резерва. Принцип действия и основные требования.

24. Принцип действия и основные требования к автоматическим регуляторам возбуждения синхронных генераторов.

25. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами автоматического регулирования возбуждения.

26. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики.

27. Схемы включения трансформаторов тока, их погрешности, понятие коэффициента схемы.

28. Схемы включения трансформаторов напряжения, их погрешности, понятие коэффициента схемы.

29. Релейная защита трансформаторов. Понятие и виды.

30. Особенности релейной защиты высоковольтных электродвигателей.

31. Особенности релейной защиты низковольтных электродвигателей.

32. Насыщающиеся трансформаторы тока.

33. Характеристики плавких предохранителей, электротепловых и температурных реле.

34. Конструкции плавких предохранителей, электротепловых и температурных реле

35. Управляемые предохранители.

36. Жидкометаллические самовосстанавливающиеся предохранители.

37. Совместное действие токовой защиты и устройств автоматического повторного включения и автоматического включения резерва.

38. Принципы расчета защитных характеристик автоматических выключателей (серии А, ВА, «Электрон»)

39. Защиты от замыкания на землю, реагирующие на токи и напряжения нулевой последовательности установившегося режима.

40. Устройства системной противоаварийной автоматики.

41. Виды повреждений, назначение и выполнение защиты сетей напряжением до 1 кВ.

42. Устройства защитного отключения.

43. Защита и автоматика конденсаторных установок.

44.

45. Особенности защиты и автоматики трансформаторов электропечных установок.

46. Особенности защиты и автоматики полупроводниковых преобразовательных агрегатов.

47. Защита и автоматика шин.

48. Особенности защиты генераторов напряжением до 1 кВ.
49. Особенности защиты генераторов напряжением выше 1 кВ.
50. Управляемые предохранители.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные положения процесса организации технического обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. требования нормативных правовых актов Российской Федерации, специализированного программного обеспечения и локальных нормативных актов и распорядительных документов в области энергетики. назначение, устройство и принципы действия оборудования в области энергетики; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные положения процесса организации технического обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. требования нормативных правовых актов Российской Федерации, специализированного программного обеспечения и локальных нормативных актов и распорядительных документов в области энергетики. назначение, устройство и принципы действия оборудования в области энергетики; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные положения процесса организации технического обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. требования нормативных правовых актов Российской Федерации, специализированного программного обеспечения и локальных нормативных актов и распорядительных документов в области энергетики. назначение, устройство и принципы действия оборудования в области энергетики; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные положения процесса организации технического обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. требования нормативных правовых актов Российской Федерации, специализированного программного обеспечения и локальных нормативных актов и распорядительных документов в области энергетики. назначение, устройство и принципы действия оборудования в области энергетики; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных докумен-

ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	области энергетики.			тов по эксплуатации оборудования в области энергетики.
Уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать и обрабатывать технические параметры работы средств автоматизированных систем управления технологическим процессом; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места в области электроэнергетики. выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики. формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать и обрабатывать технические параметры работы средств автоматизированных систем управления технологическим процессом; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места в области электроэнергетики. выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики. формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать и обрабатывать технические параметры работы средств автоматизированных систем управления технологическим процессом; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места в области электроэнергетики. выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики. формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать и обрабатывать технические параметры работы средств автоматизированных систем управления технологическим процессом; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места в области электроэнергетики. выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики. формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования в области энергетики.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками координации обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. специализированными программными средствами для повышения эффективности работы оборудования в области энергетики. подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования в области электроэнергетики.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками координации обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. специализированными программными средствами для повышения эффективности работы оборудования в области энергетики. подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования в области электроэнерге-	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками координации обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. специализированными программными средствами для повышения эффективности работы оборудования в области энергетики. подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками координации обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. специализированными программными средствами для повышения эффективности работы оборудования в области энергетики. подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооруже-

ПК-2Способенпринимать технические решения по производственно-техническим задачам при техническом перевооружении и реконструкции оборудования				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		тики.	в области электроэнергетики.	нии и реконструкции оборудования в области электроэнергетики.

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Релейная защита и автоматика» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-2	основные положения процесса организации технического обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. требования нормативных правовых актов Российской Федерации, специализированного программного обеспечения и локальных нормативных актов и распорядительных документов в области энергетики. назначение, устройство и принципы действия оборудования в области энергетики; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных ак-	анализировать и обрабатывать технические параметры работы средств автоматизированных систем управления технологическим процессом; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места в области электроэнергетики. выполнять работы по техническому перевооружению и реконструкции оборудования при помощи специализированного программного обеспечения и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики. формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования в области энерге-	навыками координации обслуживания и ремонта средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в области электроэнергетики. специализированными программными средствами для повышения эффективности работы оборудования в области энергетики. подготовкой предложений, формирование и согласование технических требований и организация работ по приемке и вводу в эксплуатацию при техническом перевооружении и реконструкции оборудования в области электроэнергетики.	

	тов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования в области энергетики.	тики.		
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Релейная защита и автоматика», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образо-

вательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечиваютвзаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) http://students.polytech21.ru/login.php(вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» http://library.polytech21.ru

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -www.e.lanbook.com
- Znanium.com - www.znanium.com
- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru
- Университетская библиотека онлайн - www.biblioclub.ru

е) платформа цифрового образования Политеха - https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» - https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Ершов, Ю. А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ISBN 978-5-7638-2555-8. - URL: https://znanium.com/catalog/product/492157. - Текст : электронный.

2. Николаева, С. И. Системы возбуждения синхронных генераторов : учебное пособие / С. И. Николаева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139230

3. Электрические и электронные аппараты: учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511440.

Дополнительная литература

4. Ханин, Ю. И. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения: Лабораторный практикум / Ханин Ю.И. - Волгоград: Волгоградский государственныйаграрныйуниверситет,2018.-124с.: ISBN.- URL: https://znanium.com/catalog/product/1007853. - Текст : электронный.

5. Горемыкин, С. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / С.А. Горемыкин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 191 с.

— (Высшее образование). — DOI 10.12737/1048841. - ISBN 978-5-16-015743-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1839650 (дата обращения: 17.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

Периодика

3. Журнал технических исследований : сетевой научный журнал / гл. ред. Н. А. Салькова. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1900327. - Текст : электронный.

.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциацияинженерногообразования-Россииhttp://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая отрасль электроснабжения, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ.
Университетская информационнаясистема РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическаяэлектронная библиотека и база для Прикладныхисследований в области экономики, управления, социологии,лингвистики, философии, филологии,международныхотношений,права.
научнаяэлектроннаябиблиотека Elibraryhttp://elibrary.ru/	НаучнаяэлектроннаябиблиотекаеLIBRARY.RU–это крупнейшийроссийскийинформационно-аналитический портал вобластинауки,технологии,медициныиобразования,содержащийрефератыиполныетекстыболее 26 млн научныхстатейипубликаций,в том числе электронныеверсии более5600 российскихнаучно-технических журналов,из которыхболее4800 журналоввоткрытомдоступе

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся 112б	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.ЗК/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.223.ЗК/20
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
220б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandexбраузер	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения

220б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника;мультимедийное оборудование (проектор, экран)
112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект мебели для учебного процесса; персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем

учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать*:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Релейная защита и автоматика» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Релейная защита и автоматика» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 11 от «14» мая 2022 г.
Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, а так же перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 09 от «06» марта 2023г.
Внесены дополнения и изменения актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.