МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭ
_____ Н.М. Шаулева
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Релейная защита и автоматизация в электроснабжении

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) 01 Электроснабжение

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
заочная,очная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
кафедры ЭГПП В.А. Воронин

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой электроснабжения горных и промышленных предприятий _____ С.А. Захаров

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____ С.А. Захаров

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-2 - Способен организовывать работу подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи

ПК-4 - Способен организовывать работу подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Выполняет расчет режимов работы электроэнергетических установок для построения устройств релейной защиты и автоматики

Применяет устройства релейной защиты и автоматики для контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики

Результаты обучения по дисциплине:

Знать способы расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов

Знать способы контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и устройств релейной защиты

Уметь использовать способы расчета режимов работы электроэнергетических установок для выбора электрооборудования построения устройств релейной защиты и автоматики

Уметь применять устройства релейной защиты и автоматики для контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики, поддержания в заданных пределах параметров системы в узловых точках

Владеть методами расчета режимов работы электроэнергетических установок и определения параметров электрооборудования

Владеть эффективными методами контроля режимов работы устройств релейной защиты и оборудования объектов электроэнергетики с целью прогнозирования возможных отказов электрооборудования

2 Место дисциплины "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Основы электроснабжения, Электрическая часть электростанций и подстанций.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1

3 Объем дисциплины "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении" составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	32		

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	96		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	60		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов		144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия		6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		130	
Форма промежуточной аттестации		зачет /4	
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов		144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия			
Практические занятия		6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		125	
Форма промежуточной аттестации		экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия



1668222668

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Раздел 1. Общие сведения о релейной защите			
Назначение и функции релейной защиты. Требования, предъявляемые к релейной защите. Классификация защит. Состав и назначение устройств РЗ. Общие сведения о реле. Классификация реле. Краткая характеристика элементной базы.	2	1	
Раздел 2. Цепи управления и сигнализации			
Общие сведения о вторичных цепях. Вторичные цепи тока. Вторичные цепи напряжения. Цепи оперативного тока. Источники оперативного тока. Схемы управления выключателем со световым контролем. Схема управления выключателем с ключом без фиксации положений. Цепи сигнализации. Маркировка вторичных цепей	4		
Раздел 3. Общие сведения о токах короткого замыкания.			
Назначение расчетов токов КЗ. Виды КЗ. Векторные диаграммы токов и напряжений при КЗ.	2		
Раздел 4. Элементы устройств релейной защиты.			
Тема 4.1. Первичные измерительные преобразователи тока. Преобразователи тока. Назначение, принцип и режим работы, схема замещения, параметры. Погрешности трансформатора тока: абсолютная, относительная, угловая, обобщенная. Классы точности. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока, анализ их работы при основных видах КЗ. Область применения. Коэффициент схемы. Фильтр тока нулевой последовательности.	2		
Тема 4.2. Первичные измерительные преобразователи напряжения. Преобразователи напряжения. Назначение, принцип и режим работы, схема замещения, параметры, погрешности, классы точности. Схемы соединения измерительных трансформаторов напряжения, область их применения. Фильтр напряжения нулевой последовательности.	2		
Раздел 5. Релейная защита электрических сетей среднего напряжения			
Тема 5.1. Защита от междуфазных замыканий. Классификация, структура и принцип построения токовых защит. Изучение методики расчета и проверки уставок токовых отсечек и максимальной токовой защиты.	4	3	
Итого	16	4	
2 семестр			
Тема 5.2. Защита от однофазных замыканий на землю. Способы построения защиты и сигнализации от ОЗЗ в сетях среднего напряжения с изолированной, компенсированной и резистивно-заземленной нейтралью.	4	2	
Раздел 6. Релейная защита силовых трансформаторов.			
Требования ПУЭ к защите трансформаторов. Токовая отсечка без выдержки времени. Основные сведения о дифференциальной токовой защите. Продольная дифференциальная защита трансформатора: особенности; способы построения. Газовая защита трансформатора. Устройство газового реле, принцип работы. Разбор полной схемы релейной защиты трансформатора	4	2	
Раздел 7. Релейная защита воздушных линий 110 кВ.			
Глава 7.1. Дистанционная защита линий Область применения. Принцип работы ДЗ. Характеристики срабатывания ДЗ. Особенности определения уставок ДЗ.	4		
Глава 7.2. Высокочастотные защиты Принцип работы. Организация ВЧ канала по проводам ВЛ. ВЧ блокировка защит. Направленная ВЧ защита. Дифференциально-фазная токовая ВЧ защита.	4		
Итого	16	4	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Инструктаж по технике безопасности	2	2	

Электромагнитные реле тока и напряжения	4	2	
Статические измерительные реле тока и напряжения	4		
Индукционное реле тока серии РТ-80	4		
Логические реле	4	2	
Реле направления мощности	4		
Реле дифференциальной защиты РНТ-565	4		
Основы работы с микропроцессорным терминалом релейной защиты	2		
Проверка уставок микропроцессорного терминала релейной защиты	4		
Итого	32	6	

4.3 Практические (семинарские) занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
2 семестр			
Расчет токов КЗ в разветвленной электрической сети 6(10) кВ	4	2	
Расчет релейной защиты линии с ответвлениями 6(10) кВ	10	4	
Расчет релейной защиты силового трансформатора	8		
Расчет релейной защиты тупиковой линии 110 кВ	8		
Расчет сетевой автоматики	2		
Итого	32	6	

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Оформление отчетов и подготовка к защитам лабораторных работ	64	16	
Повторение пройденного лекционного материала и подготовка к текущему контролю знаний	28	42	
Тестирование в ЭИОС КузГТУ	4	8	
Конспектирование и самостоятельное изучение отдельных тем		64	
Подготовка к промежуточной аттестации		4	
Итого	96	130+4	
2 семестр			
Оформление отчетов и подготовка к защитам практических работ	36	21	
Повторение пройденного лекционного материала и подготовка к текущему контролю знаний	20	32	
Тестирование в ЭИОС КузГТУ	4	8	
Конспектирование и самостоятельное изучение отдельных тем		64	
Подготовка к промежуточной аттестации	36	9	
Итого	60+36	125+9	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень

Тестирование, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам	ПК-2	Выполняет расчет режимов работы электроэнергетических установок для построения устройств релейной защиты и автоматики	Знать способы расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов Уметь использовать способы расчета режимов работы электроэнергетических установок для выбора электрооборудования построения устройств релейной защиты и автоматики Владеть методами расчета режимов работы электроэнергетических установок и определения параметров электрооборудования	Высокий или средний
Тестирование, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам	ПК-4	Применяет устройства релейной защиты и автоматики для контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики	Знать способы контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и устройств релейной защиты Уметь применять устройства релейной защиты и автоматики для контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики, поддержания в заданных пределах параметров системы в узловых точках Владеть эффективными методами контроля режимов работы устройств релейной защиты и оборудования объектов электроэнергетики с целью прогнозирования возможных отказов электрооборудования	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Тестирование:

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо пройти тестирование по каждой теме в соответствии с п. 4.1 рабочей программы. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Примеры тестовых заданий:

1. Какие повреждения могут возникать в электрических сетях среднего напряжения с изолированной нейтралью?

+: трехфазное КЗ

+: двухфазное КЗ
+: двухфазное КЗ на землю
+: однофазное замыкание на землю
-: однофазное КЗ

2. Реле РТ-40 это реле:
+: вторичное
+: косвенного действия
-: первичное
-: прямого действия

3. Как можно замедлить действие электромагнитных реле?
+: включить последовательно с обмоткой дроссель с большой индуктивностью
+: шунтировать обмотку реле конденсатором
+: использование в реле короткозамкнутых обмоток
-: уменьшить ток срабатывания реле

4. По первичной обмотке трансформатора тока 100/5 А при КЗ протекает ток 3450 А. Какова величина тока во вторичной обмотке этого ТТ при КЗ?
+: 172,5 А
-: 5 А
-: 100 А
-: 112 А

5. Ток срабатывания защиты составляет $I_{сз}$ = 1200 А, коэффициент трансформации трансформатора тока n_I = 100, а коэффициент схемы $K_{сх}$ = √3. Чему равен ток срабатывания реле этой защиты?
+: 20,78 А
-: 12 А
-: 6,93 А
-: 27,11 А

Критерии оценивания:
- 60 – 100 баллов – при ответе на >60% вопросов
- 0 – 59 баллов – при ответе на <60% вопросов

Количество баллов	0–60	60–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Подготовка и защита отчетов по лабораторным и практическим работам:
В отчете по лабораторной работе следует представить следующие основные компоненты:

цели лабораторной работы;
основные теоретические положения;
результаты опытных и расчетных данных в виде таблиц и графиков;
выводы по результатам опытов и расчетов.

Для собеседования по результатам выполнения лабораторной работы предусмотрен перечень контрольных вопросов.

Пример контрольных вопросов для защиты лабораторной работы:

1. Принцип работы электромагнитных реле.
2. Принцип работы микроэлектронных (статических) реле.
3. Условия действия (срабатывания) электромагнитного реле напряжения.
4. Основные параметры электромагнитных реле напряжения.
5. Практические способы регулировки параметров электромагнитных реле напряжения.
6. Особенности работы электромагнитных реле в цепях переменного и постоянного токов.
7. Время срабатывания электромагнитных реле и возможные пути (меры) по изменению их величин.
8. Основные отличия модификаций реле типа РН-50 и РСН14

В отчете по практической работе следует представить следующие основные компоненты:

исходные данные;
подробный ход решения с промежуточными вычислениями;
параметры выбранных реле;
схема защиты.

Практическая работа засчитывается при правильном и полном оформлении отчета и корректности выполненных расчетов.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – Правильное оформление отчета, корректность всех результатов расчета (опытов). Полный и правильный ответ на контрольные вопросы;

- 65–84 баллов – Несущественные недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов (опытов). При ответе на контрольные вопросы допущены небольшие неточности.;

- 25–64 баллов – Недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов (опытов). Ответ на контрольные вопросы неполный, допущены неточности и неправильные формулировки в ответе;

- 0–24 баллов – Наличие существенных недочетов в отчете. Отсутствие ответа на контрольные вопросы или допущение существенных ошибок при ответе.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет и экзамен, в процессе которых определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и/или практическим работам;

- прохождение обучающимися тестирование по темам лекционного материала.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 3 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и/или устной, и/или электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на три вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 50–64 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос;

- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено		Зачтено	

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Общие сведения о релейной защите и автоматике: определение, назначение.
2. Повреждения и ненормальные режимы работы в электроустановках.
3. Векторные диаграммы токов и напряжений при КЗ.
4. Порядок расчета токов короткого замыкания.
5. Селективность: определение, классификация, примеры.
6. Быстродействие: определение, время срабатывания защиты, классификация.
7. Чувствительность: определение, расчет коэффициента чувствительности, допустимые значения.
8. Надежность: определение, функции, отказы, резервирование (ближнее, дальнее).
9. Системы оперативного тока: назначение, классификация.
10. Трансформаторы тока: назначение, принцип действия, схема замещения.
11. Трансформаторы тока: векторная диаграмма, погрешности, классы точности.
12. Трансформаторы напряжения: назначение, принцип действия.
13. Трансформаторы напряжения: векторная диаграмма, погрешности, классы точности, схема замещения.
14. Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – полная звезда.
15. Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – неполная звезда.

16. Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – полный треугольник.
17. Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – неполный треугольник.
18. Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока в фильтр токов нулевой последовательности.
19. Типовые схемы соединения трансформаторов напряжения.
20. Структура условного обозначения трансформаторов тока.
21. Структура условного обозначения трансформаторов напряжения.
22. Электрически реле: определение, классификация.
23. Электромагнитные реле: принцип работы, условия срабатывания, особенности реализации.
24. Индукционные реле: принцип работы, условия срабатывания, особенности реализации.
25. Реле РТ-40: конструкция, принцип работы, регулирование уставок.
26. Реле РН-50: конструкция, принцип работы, регулирование уставок.
27. Реле РСТ, РСН: устройство, принцип работы, регулирование уставок.
28. Реле РТ-80: конструкция, принцип работы, регулирование уставок.
29. Промежуточные и указательные реле: виды, назначение.
30. Реле времени: виды, принцип работы.
31. Токовая отсечка без выдержки времени: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки, параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
32. Токовая отсечка с выдержкой времени: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки, параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
33. Максимальная токовая защита: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки, параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
34. Максимальная токовая защита с блокировкой (пуском) по напряжению: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки, параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
35. Максимальная токовая защита с дешунтированием электромагнита отключения: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки.
36. Трехступенчатая токовая защита: принцип работы, схема, диаграмма выдержек времени срабатывания.
37. Токовые направленные защиты: область применения, принцип работы, принцип выполнения селективной релейной защиты в сетях с двусторонним питанием.
38. Направленная максимальная токовая защита: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки, параметры срабатывания, зона действия.
39. Токовые защиты нулевой последовательности: область применения, принцип действия, распределение токов нулевой последовательности в сетях с глухозаземленной нейтралью.
40. Трехступенчатая токовая защита нулевой последовательности в сетях с глухозаземленной нейтралью: принцип работы, принципиальная схема, параметры срабатывания, достоинства, недостатки.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Дифференциальная токовая защита: принцип действия, схема защиты, выбор параметров срабатывания.
2. Токи небаланса дифференциальной защиты. Способы снижения токов небаланса.
3. Реле тока дифференциальное РНТ-565: конструкция, принцип действия, выбор параметров срабатывания, увеличение чувствительности защиты.
4. Реле тока дифференциальное с торможением ДЗТ-11: конструкция, принцип действия, выбор параметров срабатывания, принцип магнитного торможения.
5. Требования ПУЭ к релейной защите силовых трансформаторов.
6. Повреждения и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов.
7. Защита силовых трансформаторов от многофазных КЗ с помощью токовой отсечки.
8. Продольная дифференциальная защита силовых трансформаторов: токи небаланса, схема защиты, выбор параметров срабатывания.
9. Газовая защита.
10. Защита силового трансформатора от перегрузки и от токов внешних КЗ.
11. Особенности микропроцессорных устройств РЗ. Сравнение с электромеханическими устройствами РЗ.
12. Особенности реализации дифференциальной защиты трансформатора на микропроцессорном терминале РЗ.
13. Особенности расчета тока КЗ за трансформаторами, особенности распределения токов

несимметричных КЗ за трансформатором.
14. Требования ПУЭ к релейной защиты электродвигателей выше 1 кВ.
15. Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей выше 1 кВ.
16. Защита электродвигателей выше 1 кВ от многофазных КЗ.
17. Защита электродвигателей выше 1 кВ от ОЗЗ.
18. Распределение токов нулевой последовательности при ОЗЗ в сети с изолированной нейтралью.
19. Особенности построения фильтров тока нулевой последовательности.
20. Токовая ненаправленная защита нулевой последовательности: принцип действия, схема защиты, выбор уставок.
21. Направленная защита нулевой последовательности: принцип действия, схема защиты, выбор уставок.
22. Общая неселективная сигнализация о замыкании на землю: принцип действия, схема защиты, выбор уставок.
23. Защита от ОЗЗ, реагирующая на высшие гармонические составляющие тока: область применения, особенности построения.
24. Защита электродвигателей выше 1 кВ от перегрузки.
25. Защита минимального напряжения: схема, выбор уставок, блокировка защиты при неисправностях в цепях напряжения.
26. Особенности реализации МТЗ электродвигателей на микропроцессорном терминале РЗ.
27. Защита от обрыва фаз на микропроцессорном терминале РЗ: назначение, принцип действия.
28. Защита от дуговых замыканий на микропроцессорном терминале РЗ: назначение, принцип действия.
29. Датчики дуговых замыканий: назначение, виды, монтаж.
30. Устройство резервирования отказа выключателя: назначение, принцип действия.
31. Логическая защита шин на микропроцессорном терминале РЗ: назначение, принцип действия.
32. Выполнение логической защиты шин по параллельной схеме.
33. Выполнение логической защиты шин по последовательной схеме.
34. Защита от многократных пусков двигателя на микропроцессорном терминале РЗ: назначение, принцип действия.
35. Защита от блокировки ротора и затянутого пуска на микропроцессорном терминале РЗ: назначение, принцип действия.
36. Реле направления мощности: назначение, конструкция, векторная диаграмма, принцип действия.
37. 90-градусная схема включения реле направления мощности.
38. Устройство АПВ: назначение, классификация, принцип действия, выбор уставок.
39. Устройство АВР: назначение, классификация, принцип действия, выбор уставок.
40. Комплект трехступенчатой токовой защиты линии: особенности построения, принцип работы, диаграмма селективности.

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся проходят на ЭИОС КузГТУ и приступают к выполнению контрольного теста по соответствующей теме.

Тестирование ограничено по времени. По истечении заданного времени все ответы будут автоматически отправлены на проверку для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При прохождении теста обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных

дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на три вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Электроэнергетика : релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев, Д. П. Перехватов ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 68 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363895 (дата обращения: 27.03.2024). – Библиогр.: с. 60-61. – ISBN 978-7638-2555-8. – Текст : электронный.

2. Юндин, М. А. Токовая защита электроустановок : учебное пособие / М. А. Юндин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1158-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167892 (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Дополнительная литература

1. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электроэнергетика" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев; под ред. А. Ф. Дьякова. – 2-е изд., стер. – М. : МЭИ, 2006. – 296 с. – Текст : непосредственный.

2. Андреев, В. А. Релейная защита систем электроснабжения в примерах и задачах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика" / В. А. Андреев. – Москва : Высшая школа, 2008. – 252 с. – (Для высших учебных заведений : Электротехника). – Текст : непосредственный.

3. Щеглов, А. И. Построение схем релейной защиты : учебное пособие / А. И. Щеглов ; А. И.

Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. – 88, [1] с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=171171&type=nstu:common (дата обращения: 22.04.2020). – Текст : электронный.

4. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика" / В. А. Андреев. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2007. – 639 с. – Текст : непосредственный.

5. Щеглов, А. И. Релейная защита электрических сетей : учебное пособие / А. И. Щеглов, А. В. Белоглазов ; А. И. Щеглов, А. В. Белоглазов ; Новосибирский государственный технический университет, Факультет энергетики. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. – 1 файл (3,6 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=216630.pdf&type=nstu:common (дата обращения: 22.04.2020). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к лабораторным работам (7 семестр) для студентов направления подготовки 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», образовательная программа «Электроснабжение», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. Б. В. Соколов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 108 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8463 (дата обращения: 22.04.2020). – Текст : электронный.

2. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к лабораторным работам (8 семестр) для студентов направления подготовки 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», образовательная программа «Электроснабжение», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. Б. В. Соколов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 146 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8464 (дата обращения: 22.04.2020). – Текст : электронный.

3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к практическим занятиям для студентов направления 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», образовательная программа «Электроснабжение», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. Б. В. Соколов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 106 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8499 (дата обращения: 22.04.2020). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/
4. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

6.5 Периодические издания

1. Электрика : научный, производственно-технический и информационно-аналитический журнал
2. Электрические станции : производственно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/216986
3. Электричество : теоретический и научно-практический журнал https://eivis.ru/browse/publication/112606
4. Электротехника : научно-технический журнал https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

"ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: https://elib.kuzstu.ru/. – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://portal.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://el.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз.

пользователей КузГТУ. – Текст: электронный."

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении"

"Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций."

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Релейная защита и автоматизация в электроснабжении"

"Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети ""Интернет"" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации."

11 Иные сведения и (или) материалы

"1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;

- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля."


1668222668

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Электроэнергетика : релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев, Д. П. Перехватов ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 68 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363895 (дата обращения: 27.03.2024). – Библиогр.: с. 60-61. – ISBN 978-7638-2555-8. – Текст : электронный.

2. Юндин, М. А. Токовая защита электроустановок : учебное пособие для вузов : [для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"] / М. А. Юндин. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 288 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1802. – Текст : непосредственный + электронный.

Дополнительная литература

1. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электроэнергетика" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев; под ред. А. Ф. Дьякова. – 2-е изд., стер. – М. : МЭИ, 2006. – 296 с. – Текст : непосредственный.

2. Андреев, В. А. Релейная защита систем электроснабжения в примерах и задачах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика" / В. А. Андреев. – Москва : Высшая школа, 2008. – 252 с. – (Для высших учебных заведений : Электротехника). – Текст : непосредственный.

3. Щеглов, А. И. Построение схем релейной защиты : учебное пособие : [16+] / А. И. Щеглов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 90 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228882 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-7782-1938-0. – Текст : электронный.

4. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика" / В. А. Андреев. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2007. – 639 с. – Текст : непосредственный.

5. Щеглов, А. И. Релейная защита электрических сетей : учебное пособие / А. И. Щеглов, А. В. Белоглазов ; А. И. Щеглов, А. В. Белоглазов ; Новосибирский государственный технический университет, Факультет энергетики. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. – 1 файл (3,6 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=216630.pdf&type=nstu:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

