МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ И.П. Попов

« ___ » _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1.	1. Общие сведения о релейной защите. 2. Элементы устройств релейной защиты. 3. Релейная защита линий.	1. Общие сведения о релейной защите. Первичные измерительных преобразователи. 2. Электромеханические и электронные элементы РЗ 3. Виды повреждений и ненормальных режимов работы ЛЭП 4. Токовые защиты	ПК-5 - владеть готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знать: Способы расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов.	1. Контрольный опрос №1 2. Контрольный опрос №2 3. Контрольный опрос №3 4. Контрольный опрос №4
2.	Релейная защита линий	1. Расчет токовой отсечки 2. Расчет токов при КЗ за трансформатором с регулированием напряжения под нагрузкой 3. Расчет тока самозапуска 4. Расчет максимальной токовой защиты кабельной линии	ПК-5 - владеть готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	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.	1. Отчет по практической работе №1 2. Отчет по практической работе №2 3. Отчет по практической работе №3 4. Отчет по практической работе №4

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по разделам заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам.

Вопросы к контрольному опросу №1:

- 1) Назначение измерительного трансформатора тока.
- 2) Назначение измерительного трансформатора.
- 3) Схема замещения измерительного трансформатора напряжения.
- 4) Схема замещения измерительного трансформатора тока.
- 5) Погрешности и классы точности измерительного трансформатора тока.
- 6) Погрешности и классы точности измерительного трансформатора напряжения.
- 7) Режим работы измерительного трансформатора тока.
- 8) Режим работы измерительного трансформатора напряжения.
- 9) Схемы соединения измерительных трансформаторов тока.

- 10) Схемы соединения измерительных трансформаторов напряжения.
- 11) Коэффициент схемы.

Вопросы к контрольному опросу №2:

- 1) Классификация электромагнитных реле.
- 2) Принцип работы электромагнитных реле.
- 3) Особенности реализации и параметры электромагнитных реле.
- 4) Назначение и особенности построения логических реле.
- 5) Принцип работы и особенности построения индукционных реле.
- 6) Принцип работы и особенности построения микроэлектронных реле.
- 7) Электромагнитная сила.
- 8) Магнитный поток в реле.
- 9) Вращающий момент в реле.

Вопросы к контрольному опросу №3:

- 1) Виды повреждений в сетях с глухозаземленной и изолированной нейтралью.
- 2) Векторные диаграммы токов и напряжений на шине при трехфазном КЗ.
- 3) Векторные диаграммы токов и напряжений на шине при двухфазном КЗ.
- 4) Векторные диаграммы токов и напряжений на шине при двухфазном КЗ на землю.
- 5) Векторные диаграммы токов и напряжений на шине при однофазном КЗ.
- 6) Зависимость тока КЗ от электрической удаленности точки КЗ от источника питания.

Вопросы к контрольному опросу №4:

- 1) Классификация токовых защит.
- 2) Расчет тока срабатывания первой ступени токовой защиты.
- 3) Расчет тока срабатывания второй ступени токовой защиты.
- 4) Расчет тока срабатывания третьей ступени токовой защиты.
- 5) Принципиальная схема первой ступени токовой защиты.
- 6) Принципиальная схема второй ступени токовой защиты.
- 7) Принципиальная схема третьей ступени токовой защиты.

Текущий контроль по темам заключается в подготовке и защите отчетов по практическим работам.

В отчете по практической работе следует представить следующие основные компоненты:

- цели практической работы;
- исходные данные для расчета;
- алгоритм решения;
- результаты расчетов;
- выводы.

Для собеседования по результатам выполнения практических задач предусмотрен перечень контрольных вопросов.

Контрольные вопросы к практической работе «Задача №1. Расчет токовой отсечки»:

- 1) Порядок построения графика тока периодической составляющей полного тока КЗ как функции удаленности точки КЗ от источника питания.
- 2) Алгоритм расчета зоны действия мгновенной токовой отсечки.
- 3) Алгоритм расчета «мертвой» зоны мгновенной токовой отсечки.
- 4) Ток срабатывания первой ступени токовой защиты.
- 5) Алгоритм расчета зоны действия мгновенной отсечки с выдержкой времени.
- 6) Алгоритм расчета зоны действия мгновенной токовой отсечки на линии с двухсторонним питанием.

Контрольные вопросы к практической работе «Задача №2. Расчет токов при КЗ за трансформатором с регулированием напряжения под нагрузкой»:

- 1) Назначение регулятора напряжения под нагрузкой.
- 2) Напряжение КЗ.
- 3) Максимальный ток КЗ.
- 4) Минимальный ток КЗ.
- 5) Алгоритм расчета максимального тока КЗ.
- 6) Алгоритм расчета минимального тока КЗ.

Контрольные вопросы к практической работе «Задача №3. Расчет тока самозапуска»:

- 1) Ток самозапуска промышленной нагрузки.
- 2) Минимальное остаточное напряжение на шинах приемной подстанции (для определения уставок максимальной токовой защиты).
- 3) Коэффициент самозапуска.
- 4) Алгоритм приближенного расчета тока самозапуска промышленной нагрузки.
- 5) Сопротивление обобщенной нагрузки.

Контрольные вопросы к практической работе «Задача №4. Расчет максимальной токовой защиты кабельной линии»:

- 1) Коэффициент чувствительности.
- 2) Ток самозапуска.
- 3) Длительно допустимый ток.
- 4) Кратность тока.

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения» проводится в соответствии с учебным планом в виде зачета.

Обучающийся допускается к аттестации по дисциплине в случае выполнения им рабочей программы дисциплины. В случае наличия учебной задолженности обучающийся отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной научно-педагогическим работником.

Зачет принимает лектор. Аттестация проводится в устной форме по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. Время подготовки обучающегося для последующего ответа не более одного академического часа.

В ходе подготовки обучающегося к ответу по билету использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов к зачету:

- 1) Общие сведения о релейной защите и автоматике: определение, назначение.
- 2) Повреждения и ненормальные режимы в электроустановках.
- 3) Свойства (требования) релейной защиты.
- 4) Селективность: определение, классификация, примеры.
- 5) Быстродействие: определение, время срабатывания защиты, классификация.
- 6) Чувствительность: определение, коэффициент чувствительности.
- 7) Надежность: определение, функции, отказы, резервирование.
- 8) Системы оперативного тока: назначение, классификация.
- 9) Система постоянного оперативного тока: построение, особенности.
- 10) Система переменного оперативного тока: построение, особенности.
- 11) Система выпрямленного оперативного тока: построение, особенности.
- 12) Трансформаторы тока: назначение, принцип действия, схема замещения.
- 13) Трансформаторы тока: векторная диаграмма, погрешности, классы точности.
- 14) Трансформаторы напряжения: назначение, принцип действия.
- 15) Трансформаторы напряжения: векторная диаграмма, погрешности, классы точности, схема замещения.
- 16) Типовые схемы соединения трансформаторов тока, коэффициент схемы.
- 17) Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – полная звезда.
- 18) Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – неполная звезда.
- 19) Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – полный треугольник.
- 20) Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока – неполный треугольник.
- 21) Анализ типовой схемы соединения трансформаторов тока в фильтр токов нулевой последовательности.
- 22) Типовые схемы соединения трансформаторов напряжения, коэффициент схемы.
- 23) Структурная схема и основные органы релейной защиты.
- 24) Классификация реле.
- 25) Классификация релейных защит.

- 26) Электромагнитные реле: принцип работы, условия срабатывания, особенности реализации.
- 27) Индукционные реле: принцип работы, условия срабатывания, особенности реализации.
- 28) Магнитоэлектрические реле: принцип работы, условия срабатывания, особенности реализации.
- 29) Реле РТ-40: конструкция, принцип работы, регулирование уставок.
- 30) Реле РН-50: конструкция, принцип работы, регулирование уставок, основные отличия от РТ-40.
- 31) Реле РСТ: устройство, принцип работы, регулирование уставок.
- 32) Реле РТ-80: конструкция, принцип работы, регулирование уставок.
- 33) Логические реле: классификация, назначение.
- 34) Реле РВ-100: конструкция, принцип работы, регулирование уставок.
- 35) Сравнение электромеханических и микропроцессорных устройств релейной защиты.
- 36) Классификация токовых защит, их общая характеристика, структурная схема.
- 37) Токовая отсечка без выдержки времени: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки.
- 38) Токовая отсечка без выдержки времени: параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
- 39) Токовая отсечка с выдержкой времени: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки.
- 40) Токовая отсечка с выдержкой времени: параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
- 41) Максимальная токовая защита: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки.
- 42) Максимальная токовая защита: параметры срабатывания, зона действия, коэффициент чувствительности.
- 43) Максимальная токовая защита с блокировкой (пуском) по напряжению: принцип работы, принципиальная схема, достоинства, недостатки.
- 44) Диаграмма селективности (выдержек времени) трехступенчатой токовой защиты.
- 45) Сравнение максимальной токовой защиты, мгновенной токовой отсечки и токовой отсечки с выдержкой времени.

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

5.2.3.1. Текущая аттестация

Критерии оценки защиты практических работ:

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Правильное оформление отчета, корректность всех результатов расчетов (опытов). Полный и правильный ответ на контрольные вопросы.
«хорошо»	Несущественные недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов (опытов). При ответе на контрольные вопросы допущены небольшие неточности.
«удовлетворительно»	Недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов (опытов). Ответ на контрольные вопросы неполный, допущены неточности и неправильные формулировки в ответе.
«неудовлетворительно»	Наличие существенных недочетов в отчете. Отсутствие ответа на контрольные вопросы или допущение существенных ошибок при ответе.

5.2.3.2. Промежуточная аттестация

Критерии оценки зачета:

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, такая оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--------------	--