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



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения»

(код и наименование дисциплины)

Уровень профессионального образования	**Среднее профессиональное образование**
Образовательная программа	**Программа подготовки специалистов среднего звена**
Специальность	**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)** (базовая подготовка)
Квалификация выпускника	**техник**
Форма обучения	**заочная**
Год начала обучения	**2022**

Чебоксары, 2021

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля освоения учебной дисциплины МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения обучающимися по специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Организация-разработчик: Чебоксарский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет»

Разработчики: Михеев Георгий Михайлович, доктор технических наук, профессор

Рецензент(ы): Лавин Игорь Аронович генеральный директор АО «Чувашэнергосетьремонт»

ФОС одобрен на заседании кафедры (протокол № 2, от 16.10.2021 г.).

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств по дисциплине МДК.02.03 «*Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения»* подготовлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 14.12.2017 г. № 1216, а также с требованиями приказа Министерства просвещения РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования».

В соответствии с требованиями ФГОС фонды оценочных средств призваны способствовать оценке качества. Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

Фонды оценочных средств призваны оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции по результатам освоения учебных дисциплин и профессиональных модулей.

В соответствии с требованиями ФГОС Чебоксарским институтом (филиалом) Московского политехнического университета для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы подготовки специалистов среднего звена (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции.

В соответствии с Приказом Министерства просвещения РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» освоение образовательной программы среднего профессионального образования, в том числе отдельной части или всего объема учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы, сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся. Формы, периодичность и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся определяются образовательной организацией самостоятельно.

1.ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля освоения учебной дисциплины МДК.02.03 «Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения» обучающимися по специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Уровень подготовки: базовый

Форма контроля: экзамен

Умения, знания и компетенции, подлежащие проверке:

№	Наименование	**Метод контроля** Текущий контроль
Компетенции		
ПК 2.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
ПК 2.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
Умения		
У 1.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
У 2.	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
У 3.	разрабатывать электрические схемы устройств РЗА электрических подстанций и сетей;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
У 4.	вносить изменения в принципиальные схемы устройств РЗА при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
У 5	обеспечивать выполнение работ по обслуживанию устройств РЗА трансформаторов и преобразователей электрической энергии	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.

№	Наименование	**Метод контроля** Текущий контроль
У 6	контролировать состояние устройств РЗА воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
У 7	выполнять расчеты уставок защит РЗА, рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
Знания		
З 1.	содержание актуальной нормативно-правовой документации;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
З 2.	устройство оборудования электроустановок;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
З 3.	условные графические обозначения элементов электрических схем;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
З 4.	логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы включения устройств РЗА эксплуатируемых электроустановок;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
З 5.	эксплуатационно-технические основы устройств РЗА, виды и технологии работ по их обслуживанию	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
З 6.	основные положения правил технической эксплуатации устройств РЗА электроустановок;	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.
З 7.	виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.	устный опрос; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, по дисциплине МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций

Элемент дисциплины	Методы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Тема 1.1 Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 1.1.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 1.2 Основные элементы РЗ	Практическое занятие 1.2.: устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 1.2.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 1.3 Токовые защиты	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 1.3.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования	Практическое занятие 2.1.: устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 2.1.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 2.2 Расчет уставок защит	Практическое занятие 2.2.: устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 2.2.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 3.1 Устройства автоматики в СЭС	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 3.1.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 4.1.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 4.2.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5

Элемент дисциплины	Методы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 5.1.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 5.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 5.2.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 5.3 Автоматизированные системы управления	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 5.3.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5
Тема 6.1 Обслуживание автоматизированных систем управления	Устный опрос, выполнение заданий, тестирование Самостоятельная работа 6.1.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7 З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7 ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5

2.2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

Практическое занятие по теме 1.2. Основные элементы РЗ

Устный опрос:

1. Принцип действия электромагнитного реле тока.
2. Принцип действия электромагнитного реле напряжения.
3. Технические характеристики реле тока.
4. Технические характеристики реле напряжения.
5. Конструкция промежуточного реле.
6. Технические характеристики промежуточного реле.
7. Принцип действия промежуточного реле.
8. Конструкция указательного реле.
9. Технические характеристики указательного реле.
10. Принцип действия указательного реле.

Примеры задач для практических занятий:

Задача:

Изучить назначение, конструкцию и номинальные параметры электромеханического реле тока. Указать назначение реле тока, в каких релейных защитах применяется, каким органом в этих защитах является.

Порядок выполнения работы:

1. Схема токового реле серии РТ-40.
2. Описать устройство и принцип работы при плавной и ступенчатой регулировке тока.
3. Источник питания токового реле серии РТ-40.
4. Вывод.

Ход работы.



Рис. 1.1. Общий вид электромагнитного реле РТ-40

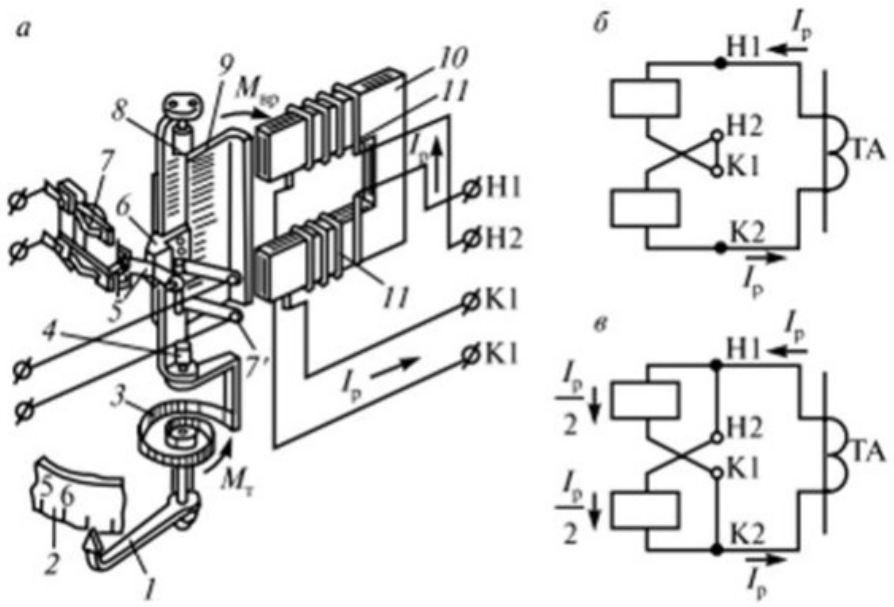


Рис. 1.2. Токовое реле серии РТ-40:
а) общий вид; *б*) и *в*) схемы последовательного и параллельного включения катушек

Тестирование:

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. 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.

3. 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.

4. 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.

5. К скольким принципам относятся защиты по способам обеспечивания селективности?

а) К двум основным принципам;

б) К четырем принципам;

в) К шести принципам;

г) К десяти принципам;

д) К одной группе.

Самостоятельная работа:

Составление опорного конспекта на тему «Оперативное питание РЗ и А на подстанциях».

Практическое занятие по теме 2.1. Релейная защита электрических сетей и оборудования

Устный опрос:

1. Конструкция реле мощности.
2. Технические характеристики реле мощности.
3. Классификация реле мощности.
4. Принцип действия реле мощности.
5. Модернизация реле
6. Плюсы и минусы использования механических реле

Примеры задач для практических занятий:

Задача: Описать отличительные особенности токовых защит МТЗ и ТО. Описать принцип действия токовых защит линий электропередач.

Решение:

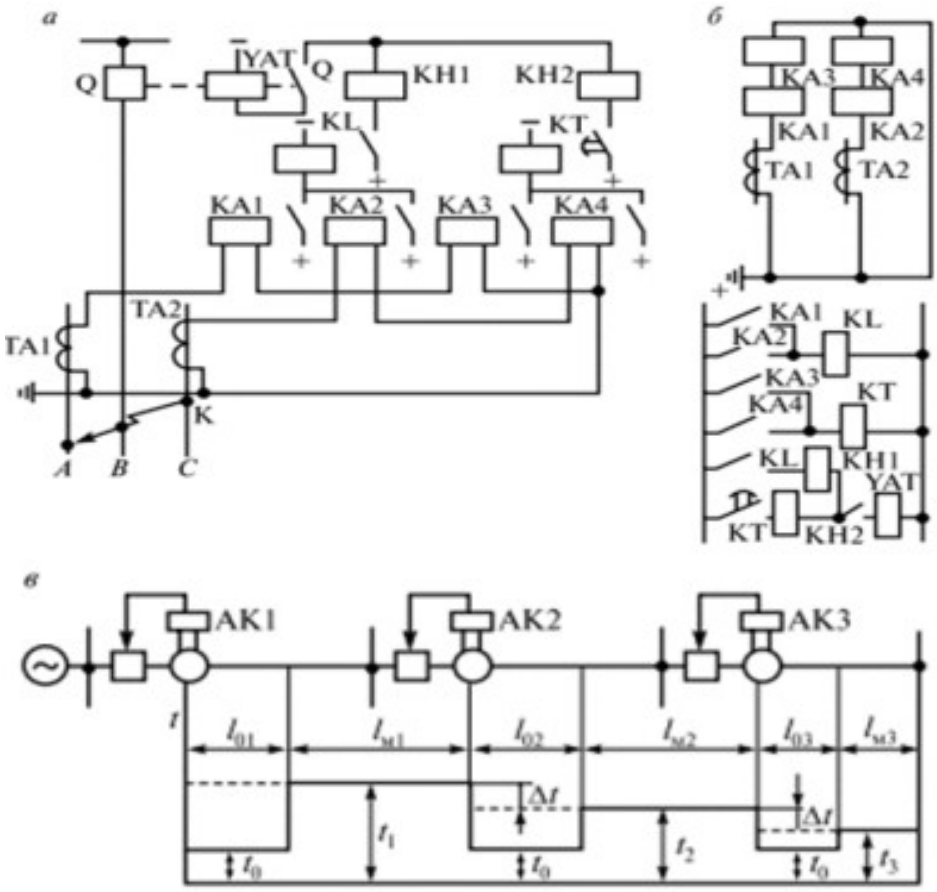


Рис. 2.1. Комбинированная схем защиты МТЗ и ТО:
а) совмещенная; *б*) разнесённая; *в*) диаграмма времени срабатывания защит

Тестирование:

1. 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.

2. Защиты, обладающие абсолютной селективностью?

а) Дифференциальные продольные; дифференциальные поперечные; дифференциальные фазные защиты;

б) Повышения температуры масла трансформаторов;

в) МТЗ трансформаторов;

г) Защита от перегрузки;

д) Защита от снижения уровня масла.

3. 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.

4. 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.

5. Какая часть схемы защиты является главной?
а) Измерительная часть;
б) Логическая часть;
в) Космическая часть;
г) Ракетная часть;
д) Планетарная часть.

Самостоятельная работа:
Реферат на тему «Использование микропроцессорных контроллеров в РЗ и А»

Практическое занятие по теме 2.2. Расчет уставок защит

Устный опрос:
1. Перечислить токовые релейные защиты.
2. Объяснить, в каких случаях применяют релейные защиты с контролем напряжения.
3. Пояснить, в каких случаях применяют релейные защиты с контролем направления мощности.
4. Назвать, какие параметры контролируются дистанционной защитой.
5. Указать, что контролируют дифференциальные защиты.

Примеры задач для практических занятий:
Задача: Выполнить расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.

Решение:
1. Начертить совмещенную схему МТЗ и ТО линии электропередачи.
2. Выполнить расчет МТЗ и ТО линии электропередач.
3. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод.

Ход работы:

МТЗ – основная защита для воздушных линий с односторонним

питанием. МТЗ оснащаются не только ЛЭП, но также и силовые трансформаторы, кабельные линии, мощные двигатели напряжением 6, 10 кВ.

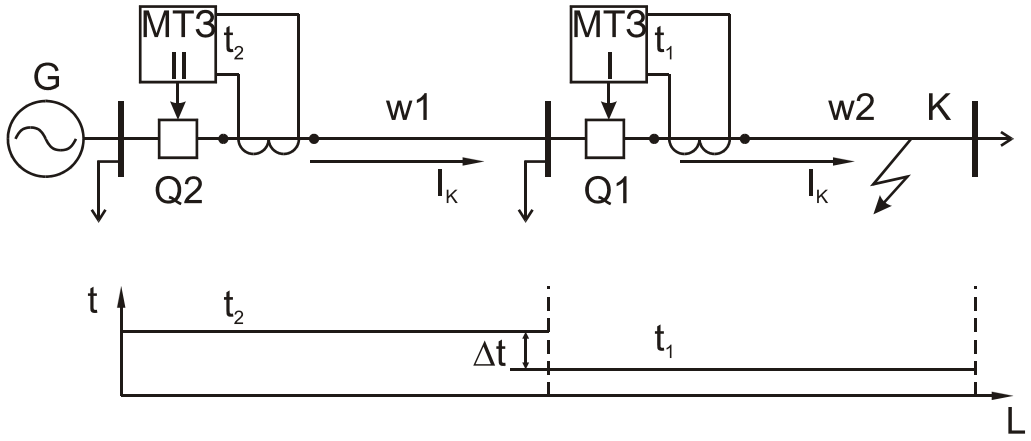


Рис. 2.2 – Действие защит при КЗ в точке К

Расположение защиты в начале каждой линии со стороны источника питания.

На рис. 2.2 изображено действие защит при КЗ в точке К. Выдержки времени защит подбираются по ступенчатому принципу и не зависят от величины тока, протекающего по реле.

Тестирование:

1. Что является источниками оперативного тока?

а) Аккумуляторные батареи 110-220 В; трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и ТСН;

б) Ветряная мельница;

в) Источники солнечной энергии;

г) Морской прилив;

д) Газ метан.

2. Что является источником постоянного оперативного тока?

а) Аккумуляторные батареи СК, СН, VARTA blok и шкафы оперативного тока ШОТ-01;

б) Тиристоры и варисторы;

в) Источники лунного света;

г) Солнечная активность;

д) Ядерная реакция.

3. Где должны быть подключены ТСН на подстанциях с переменным оперативным током без выключателей на стороне ВН?

а) На ошиновке между силовым трансформатором и выключателем ввода стороны НН?

б) На шинах НН;
в) На стороне ВН;
г) На стороне СН;
д) На орбите.

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

а) На шинах НН;
б) На стороне ВН;
в) На стороне СН;
г) На ошиновке силового трансформатора ст. НН;
д) За забором.

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

а) На вводах питающих линий;
б) На шинах НН;
в) На стене РУ;
г) На заборе;
д) На крыше.

Самостоятельная работа

Составление опорного конспекта на тему «Выбор трансформаторов тока и напряжения в РЗ и А»

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии оценки умений выполнения практических заданий:

Критерий	Оценка
обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал	Отлично
обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;	Хорошо
обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;	Удовлетворительно
обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).	Неудовлетворительно

Критерии оценки знаний путем опроса:

Критерий	Оценка
выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, если общие и профессиональные компетенции не сформированы, виды профессиональной деятельности не освоены, если не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	Неудовлетворительно
выставляется студентам, обнаружившим знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомым с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Общие и профессиональные компетенции у таких студентов сформированы либо сформированы частично и находятся на стадии формирования, но под руководством преподавателя будут полностью сформированы.	Удовлетворительно
выставляется студентам, овладевшим общими и профессиональными компетенциями, продемонстрировавшим хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе, а также показавшим систематический характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
выставляется студентам, освоившим все предусмотренные профессиональные и общие компетенции, обнаружившим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавшим умение применять теоретические знания	Отлично

Критерий	Оценка
для решения практических задач, умеющим находить необходимую информацию и использовать ее, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	

Критерии оценки результатов тестирования:

Критерий	Оценка
Не менее 80% правильных ответов	**5**
65-79% правильных ответов	**4**
50-64% правильных ответов	**3**

Критерии оценки самостоятельной работы:

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