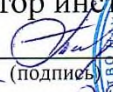


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра электромеханики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

 Тарасенко О.В.
(подпись)
« 25 » 02 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВ И КОМПЛЕКСОВ РЕЛЕЙНОЙ
ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Методы исследования и моделирования процессов
в электромеханических преобразователях энергии»

Разработчик:

Старший преподаватель

кафедры электромеханики

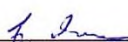


Ивженко А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электромеханики

От « 25 » 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



Яковенко В.В.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Эксплуатация устройств и комплексов релейной защиты и автоматики
гидроэлектростанций»**

Задания закрытого типа

Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ:

1. В каком режиме должен работать измерительный трансформатор тока?

- А) В режиме замыкание на землю;
- Б) В режиме холостого хода;
- В) В режиме сопротивления нагрузки;
- Г) В режиме короткого замыкания.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. При каких режимах заземления нейтрали, согласно Правилам устройства электроустановок, может предусматриваться работа электрических сетей напряжением 110 кВ?

- А) При режимах с глухозаземленной либо с эффективно заземленной нейтралью;
- Б) При режимах с глухозаземленной либо с заземленной через резистор нейтралью;
- В) При режимах с изолированной (незаземленной) либо с заземленной через дугогасящий реактор нейтралью;
- Г) При режимах с изолированной (незаземленной) либо с эффективно заземленной нейтралью.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. К каким токам должны быть устойчивы коммутационные аппараты электродвигателя?

- А) К токам, превышающим пусковые токи не более чем на 5 %;
- Б) К токам реверса в аварийном режиме;
- В) К броскам тока намагничивания трансформатора.
- Г) К расчетным токам КЗ;

Правильный ответ: Г

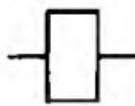
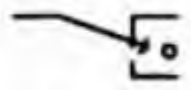
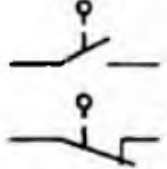
Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1. Установите соответствие:

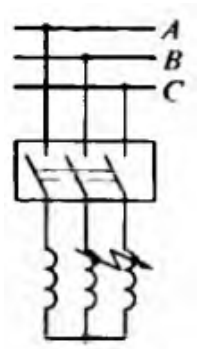
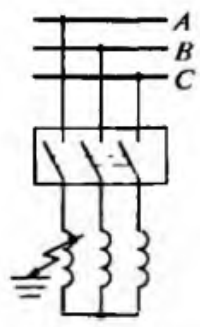
- | | | |
|----|---|---|
| 1) |  | А) Контакты переключающие без размыкания цепи |
| 2) |  | Б) Обмотка реле |
| 3) |  | В) Контакты замыкающие кратковременно (импульсные) |
| 4) |  | Г) Контакты замыкающие и размыкающие путевого выключателя |

Правильный ответ:

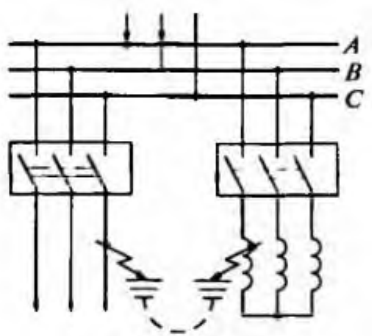
1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите соответствие повреждения обмоток статора электродвигателя:

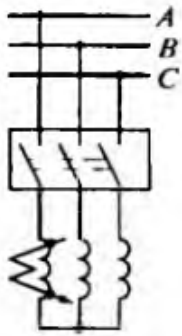
- | | | |
|----|---|------------------------------------|
| 1) |  | А) витковое замыкание в одной фазе |
| 2) |  | Б) однофазное замыкание на землю |

3)



В) многофазное короткое замыкание

4)



Г) двойное замыкание на землю в разных точках сети

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	Г	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите соответствие категории управления для гидроэлектростанций:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) Локальное (местное) | А) Непосредственное воздействие на управляемое оборудование или воздействие на него в пределах прямой видимости |
| 2) Централизованное | Б) Удаленное в пределах станции воздействие на управляемое оборудование |
| 3) Автоматический | В) Оператор всегда присутствует и инициирует управление |
| 4) С участием оператора | Г) Операции выполняются без управляющих воздействий со стороны оператора |

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Расположите этапы по возрастанию скорость передачи:
- А) Экранированная, многожильная витая пара
 - Б) Коаксиальный кабель, монополосный и широкополосный
 - В) Двухпроводный экранированный аксиальный кабель
 - Г) Волоконно-оптический кабель.
- Правильный ответ: А, Б, В, Г.
Компетенции (индикаторы): ПК-3
2. Расположите по возрастанию порядок необходимые для выполнения автоматизированного управления:
- А) Перевод в режим синхронного компенсатора;
 - Б) Оптимизация турбины;
 - В) Синхронизация агрегата;
 - Г) Ведение нормального режима (автоматическое управление генерацией).
- Правильный ответ: В, Г, А, Б.
Компетенции (индикаторы): ПК-3
3. Расположите по возрастанию мощности реле с количеством контакторов:
- А) С одним контактом;
 - Б) С тремя контактами;
 - В) С двумя контактам;
 - Г) С четырьмя контактами.
- Правильный ответ: А, В, Б, Г.
Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа

Задание открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Реле времени предназначены для создания выдержки _____ в схемах РЗ, т.е. для замедления действия устройств РЗ при передаче сигналов к другим реле логической части.

Правильный ответ: времени.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Токовые защиты, реагирующие на полный _____ нулевой последовательности в месте установки защиты (на основе реле РТ-40/ 0,2 и РТЗ-51), просты и надежны в эксплуатации. Однако применение их в некомпенсированных сетях дает хорошие результаты лишь в тех случаях, когда суммарный емкостный ток сети значительно превосходит емкостный ток защищаемого присоединения.

Правильный ответ: ток.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. При одностороннем питании параллельных линий применяется защита только со стороны источника _____, а в сети с двусторонним питанием — с обеих сторон параллельных линий.

Правильный ответ: питания.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Для регулирования напряжения и реактивной мощности в энергосистеме ГА ГЭС могут работать в режиме синхронного _____. Он представляет собой синхронный двигатель, работающий без нагрузки на валу; при этом по обмотке якоря проходит практически только реактивный ток.

Правильный ответ: компенсатора.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. При централизованном управлении ГА решаются задачи группового регулирования частоты, активной и реактивной мощности, выбора состава работающего оборудования (агрегатов) и распределения _____ и реактивной мощности между ними.

Правильный ответ: активной.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. Ограничения по минимуму расхода воды в нижний бьеф ГЭС часто продиктованы требованиями орошения и окружающей среды. Автоматически управляемый пропуск воды через обводной канал будет более эффективным, чем простое управление открытием и закрытием _____, так как АСУ ТП может более точно в реальном времени определять требуемый расход попуска воды в нижний бьеф с учетом действующих значений напора и других параметров.

Правильный ответ: затворов.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задание открытого типа с кратким свободным ответом

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. Распределительные сети напряжением _____, как правило, не отличаются сложной конфигурацией, и требование быстродействия не является решающим. Поэтому дистанционные защиты находят широкое применение только в сетях напряжением, где уровень выдержек времени МТЗ оказывается недопустимо высоким, а чувствительность — низкой.

Правильный ответ: 6 кВт / 10 кВт / 8 кВт.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. У двигателей напряжением свыше _____ из-за достаточно большой толщины слоя изоляции обмоток резко снижается воздействие нагретых частей на термочувствительные элементы, что повышает инерционность температурной защиты.

Правильный ответ: 1 кВ / 2 кВ / 3 кВ.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Автоматическое включение _____ предусматривают во всех случаях, когда перерыв в электроснабжении вызывает ущерб, значительно превышающий стоимость установки устройства АВР.

Правильный ответ: резервного питания / устройств / оборудования.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Распределение зон ошибки регулирования осуществляется на основе _____. Количество зон ошибки регулирования, установленных для каждой электростанции, зависит от уровня участия ее в их исправлении. Участие электростанции в свою очередь зависит от участия электростанции в системном графике нагрузки, маневренности, запасов воды, ограничения по скорости набора нагрузки электростанции и уровня напорного бассейна (водохранилища) и повышения уровня нижнего бьефа.

Правильный ответ: прямого перетока / плановых значений генерации энергии / отклонения времени.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Архивирование и восстановление данных о работе ГЭС являются очень важными. Полные, точные, хорошо организованные данные по _____ требуются для целей управления станцией и целей сохранения окружающей среды.

Правильный ответ: уровню воды / притоку / выработке электроэнергии.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. Сеть передачи данных должна включать диагностическое программное обеспечение для проверки функций линий, работающих _____. Проверка интерактивных функций включает в себя проверку производительности сети передачи данных и опасные по величине ошибки каналы связи.

Правильный ответ: автономно / интерактивно / автономно и интерактивно.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Двигатель АИР132S4У3 имеет следующие параметры: $P_n=7,5$ кВт; $n_n=1440$ об/мин; $\eta_n=87,5$; $\cos \phi_n=0,86$; кратность пускового тока $k_i=7,5$; напряжение линии 380/220 В. На какой ток нужно настроить тепловое реле?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

$$I_n = \frac{P \cdot 10^3}{\sqrt{3} V_n \cos \phi_n \eta_n} = \frac{7,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,875 \cdot 0,86} = 15,2 \text{ А.}$$

Магнитный пускатель выбирают по следующим условиям:

$$V_{нт} \geq V_c = 380 / 220;$$

$$I_{нт} > I_{р\max} = 15,2 \text{ А};$$

$$V_{кат} = V_{упр} = 220 \text{ В.}$$

Тепловое реле настраивают на ток 15,2 А.

Ответ: 15,2 А.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Параметры электродвигателя АИР132S4У3: $P_n=7,5$; $n_n=1440$; $\eta_n=87,5$; $\cos \phi_n=0,86$; кратность пускового тока $k_i=7,5$. Определить ток срабатывания электромагнитного расцепителя для защиты электродвигателя, подключенного к линии напряжением.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

$$I_n = \frac{P \cdot 10^3}{\sqrt{3} V_n \cos \phi_n \eta_n} = \frac{7,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,875 \cdot 0,86} = 15,2 \text{ А.}$$

Определяем номинальный ток теплового расцепителя:

$$I_{нт} \geq k_{нт} I_n \quad k_{нт} = 1,1 \dots 1,3;$$

$$I_{нт} \leq 1,1 \cdot 15,2 = 16,7 \text{ А.}$$

Определяем ток срабатывания электромагнитного расцепителя:

$$I_{ср.эл} = 12 I_{нт} = 12 \cdot 16 = 192 \text{ А.}$$

Правильный ответ: 192 А.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Параметры электродвигателя 4АМ90J243 $P_n=30$ кВт; $n_n=2820$; $\eta_n=84,5\%$; $\cos \phi_n=0,88$; кратность пускового тока $k_i=6,5$. На какой ток нужно выбрать плавкую вставку для защиты электрической линии напряжением 380/220 В, которая питает электродвигатель с легким режимом пуска ($\alpha=2,5$).

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

$$I_n = \frac{P \cdot 10^3}{\sqrt{3} V_n \cos \phi_n \eta_n} = \frac{30 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,845 \cdot 0,88} = 6,1 A.$$

$$I_n = k_i \cdot I_n = 6,5 \cdot 6,1;$$

$$I_{вст} \geq \frac{I_n}{\alpha} = \frac{6,5 \cdot 6,1}{2,5} = 15,9 A.$$

Выбираем предохранитель с плавкой вставкой 16 А.

Правильный ответ: 16 А.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВ И КОМПЛЕКСОВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ» соответствует требованиям ФГОС ВО.

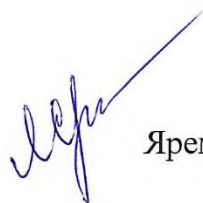
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: «Методы исследования и моделирования процессов в электромеханических преобразователях энергии».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель
учебно-методической комиссии института
приборостроения и электротехнических систем



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)