



Перечень вопросов и задач, выносимых на Аттестационный (комплексный) экзамен по образовательной программе 6В07188 - «IT-Энергетика»

## 1. Базовая дисциплина «Охрана труда»

1. Основные задачи охраны труда, виды и цель проведения инструктажа.
2. Расследование, учет и анализ производственного травматизма. Причины возникновения производственного травматизма.
3. Правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные мероприятия по охране труда
4. Порядок расследования несчастных случаев и их оформление.
5. Методы изучения причин производственного травматизма
6. Воздействие на человека микроклиматических факторов. Энергетические затраты при различных видах деятельности. Категории тяжести производственных работ.
7. Классификация средств защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов.
8. Сколько степеней термических ожогов и в чем заключается оказание первой помощи при ожогах различной степени?
9. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические)
10. Освещение производственных помещений. Виды, нормирование. Основные показатели производственного освещения. Показатели оценки качества источников света. Основные требования к производственному освещению. Виды и системы производственного освещения.
11. Условия возникновения электропоражений. Виды воздействия электрического тока на организм человека
12. Защитное заземление, назначение, принцип действия и требования по организации
13. Классификация токов по характеру их действия на организм человека. Сила тока. Сопротивление тела человека. Продолжительность воздействия тока.
14. Род и частота электрического тока. Путь тока через тело человека. Технические средства защиты от поражения электрическим током
15. Основные признаки клинической и биологической смерти, внутренние и внешние травмы, вызванные воздействием электрического тока.
16. Какие бывают поражения, вызванные действием электрического тока?
17. Классификация тока по характеру его действия на человека и предельно допустимые уровни тока (частотой 50Гц, напряжение 220 В).
18. Какие мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках без снятия напряжения, вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением в полном объеме относятся к обязательным? Технические средства защиты от поражения электрическим током.

19. Методы защиты от вредного воздействия вибрации. Измерение вибрации. Виброизоляция. Динамические гасители вибрации. Вибропоглощение. Средства индивидуальной защиты от вибрации.

20. Воздействие шума на организм человека. Основные характеристики звуковых колебаний. Нормирование шума. Средства и методы борьбы от шума. Защита от инфразвука и ультразвука.

21. Государственный контроль в области пожарной безопасности. Должностные лица, осуществляющие государственный контроль в области пожарной безопасности. Цвета сигнальные и знаки пожарной безопасности

22. Виды знаков пожарной безопасности их смысловое значение, внешний вид, порядок применения. Назначение знаков и табличек по пожарной безопасности. Горение веществ и материалов. Распространение пожара.

23. Требования безопасности к организации рабочих мест. Категорирование помещений и зданий по пожаровзрывоопасности. Классификация взрывопожарных зон. Отопительные системы и их пожарная опасность. Пожарная опасность электроустановок и систем освещения.

24. Первые действия при обнаружении пострадавшего. Освобождение пострадавшего от действия тока. Меры доврачебной помощи при поражении электрическим током. Первая помощь и транспортировка обожженных. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

25. Характеристики и источники электромагнитных полей. Воздействие электромагнитных полей на организм человека. Нормирование электромагнитных полей радиочастот. Методы и средства защиты от воздействия электромагнитных полей.

26. Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работы в электроустановках.

27. Технические мероприятия обеспечивающие безопасность работы в электроустановках. Требования к персоналу, выполняющему работы на действующих электроустановках в целях обеспечения электробезопасности.

28. Виды инструктажей по охране труда, по обеспечению безопасности труда.

29. Организация проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

30. Организация безопасности производства работ с повышенной опасностью и работ, на проведение которых требуется наряд-допуск.

## **2. Профилирующая дисциплина «Автоматизация системы управления и телемеханики электрической подстанции»**

1. Системы автоматизации и телемеханики в энергетике
2. Достоинства и недостатки систем телемеханики в энергетике
3. Автоматизированная система управления электротехнического оборудования подстанций
4. Автоматизированная система диспетчерского и технологического управления для диспетчерской централизации (ДЦ)
5. Системы автоматизации подстанций и электрической части электростанций
6. Автоматизированная система управления электрохозяйством (АСУ СЭС)
7. Диагностика состояния аппаратуры и программного обеспечения автоматизированной системы управления электростанции;
8. Структурная схема автоматизированной системы управления электростанции.
9. Назначение и особенности автоматического управления
10. Функции субъектов оперативно-диспетчерского управления в электростанции.
11. Оперативное диспетчерское управление в электроэнергетике

12. Основные принципы диспетчерского управления
13. Информация, используемая для диспетчерско-технологического управления в энергетике
14. Автоматика отказы выключателей в электроустановках 110 кВ и выше
15. Предприятия или установки, предназначенные для производства электроэнергии
16. Классификация технических средств автоматизации. Обобщенная структура управляющих функций АСУ ТП
17. Характеристика аналоговых электрических средств систем автоматического регулирования. Регулирующие блоки.
18. Устройства оперативного управления и задатчики регулируемых параметров
19. Исполнительные устройства электрических регуляторов. Регулирующие органы.
20. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Электрические исполнительные механизмы
21. Выбор электрических технических средств систем автоматизации
22. Объясните необходимость устройства автоматического гашения поля.
23. Укажите недостатки и преимущества АСУ ТП.
24. Классификация подстанций и преобразовательные подстанции?
25. Классификация электрических аппаратов и распределительных устройств высокого напряжения?
26. Частотные характеристики систем автоматического управления
27. Автоматическое управление режимами работы электрических станций и электроэнергетических систем
28. Назначение и виды противоаварийной автоматики
29. оперативный контроль и анализ режимов потребления электроэнергии и мощности основными потребителями;
30. Какие требования предъявляются к автоматическим системам регулирования

## **2. Профилирующая дисциплина «Цифровые электрические и тяговые подстанции»**

1. Источники электрической энергии. Типы электростанций и подстанций. Энергетические и электрические системы.
2. Общая концепция управляющего программно - аппаратного комплекса «Цифровая подстанция»
3. Обзор существующих тенденций в построении ЦПС. Интеллектуальное первичное оборудование.
4. Применение электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения. Общие требования к архитектуре ЦПС. Базовые принципы построения ЦПС.
5. Основы функциональной структуры ЦПС. Технологические функции подразделений, поддерживаемые на базе создания цифровых подстанций. Создание подстанционного координирующего центра.
6. Требования к измерительным трансформаторам тока и напряжения и к устройствам (модулям), обеспечивающим информационные связи с ними на базе протоколов МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2
7. Требования к основному электрооборудованию ЦПС и к устройствам (модулям), обеспечивающим информационные связи с ним на базе протоколов МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2.
8. Требования к средствам контроля, защиты и управления ЦПС. Общие технические требования к свойствам и характеристикам ПТК АСУ ТП. Технические

требования к устройствам нижнего уровня: МП устройствам измерения, оперативного управления, РЗА, ПА, РАС, ОМП. Общие требования к используемым интеллектуальным электронным устройствам (ИЭУ, IED). Требования к МП-терминалам управления коммутационными аппаратами.

9. Тяговые подстанции переменного тока. Схемы питания и типы тяговых подстанций, их особенности.

10. Состав потребителей и их характеристики.

11. Определение мощности подстанции и выбор оборудования.

12. Виды и причины КЗ. Меры по ограничению действия КЗ.

13. Электрическая дуга, причины возникновения и методы гашения.

14. Тяговые подстанции переменного тока для системы 1x25 кВ и 2x25 кВ.

15. Токоведущие части аппаратуры электроустановок. Выбор токоведущих частей и электрических аппаратов.

16. Расчет токов короткого замыкания в установках переменного и постоянного тока.

17. Назначение, классификация и основные параметры высоковольтных выключателей. Условия выбора и проверки.

18. Назначение, классификация и основные параметры разъединителей. Условия выбора и проверки.

19. Назначение и основные требования к коммутационным аппаратам напряжением до 1000В.

20. Назначение и основные требования к коммутационным аппаратам напряжением выше 1000 В.

21. Конструкция и принцип действия силовых трансформаторов.

22. Назначение и классификация изоляторов. Условия выбора и проверки.

23. Аккумуляторные батареи. Принцип работы аккумуляторных батарей. Условия выбора.

24. Назначение и принцип действия ограничителей перенапряжения и разрядников.

25. Назначение и принцип действия трансформаторов тока, трансформаторов напряжения. Условия выбора и проверки.

26. Заземляющие устройства. Защитные и рабочие заземления. Распределение потенциалов на поверхности земли при прохождении тока замыкания на землю. Конструкция заземляющих устройств.

27. Энергосберегающие технологии в системе тягового и не тягового электроснабжения.

28. Устройства автоматического повторного включения (АПВ). Назначение устройств и основные требования. Схема АПВ фидера. АПВ линии с двусторонним питанием.

29. Назначение устройств автоматического включения резервных линий. Схема АВР питающей линии. Требования, предъявляемые к АВР.

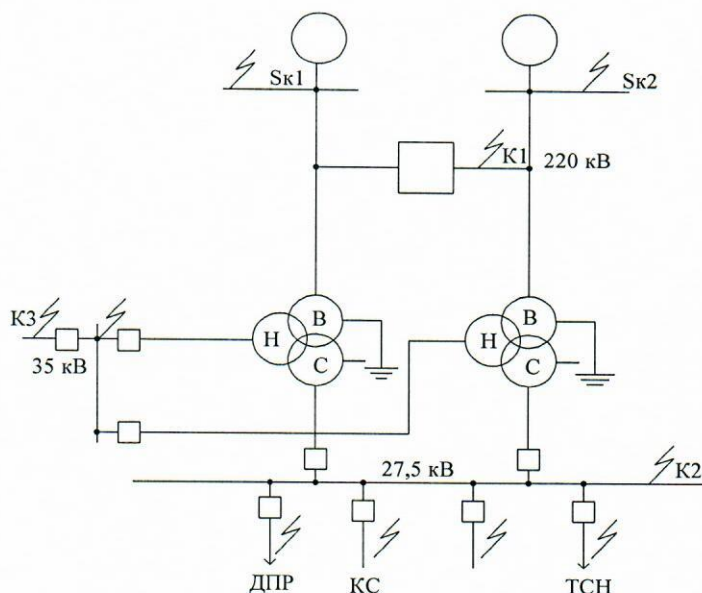
30. Меры безопасности, выполняемые при работе в электроустановках напряжением выше 1 кВ без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.

#### 4. Задачи (схемы)

1. Определить относительные сопротивления токов к.з. для характерных точек РУ 220кВ (К-1) тяговой подстанции переменного тока, схема главных электрических соединений которой приведена на рисунке. Точки к.з. и необходимые технические данные элементов схемы указаны на расчетной схеме рисунка.

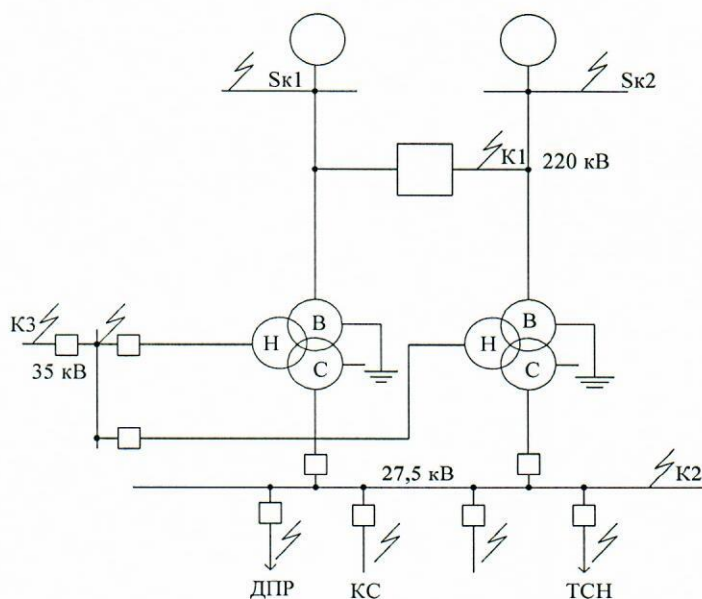
$$S_{\sigma} = 1100 \text{кВА}, S_{\text{кз1}} = 1200 \text{кВА}, S_{\text{кз2}} = 1400 \text{кВА};$$

$$S_{\text{н.тр}} = 40000 \text{МВА}, U_{\text{к.в-с}} = 10,5\%; U_{\text{к.в-н}} = 17,00; U_{\text{к.с-н}} = 6,0\%.$$

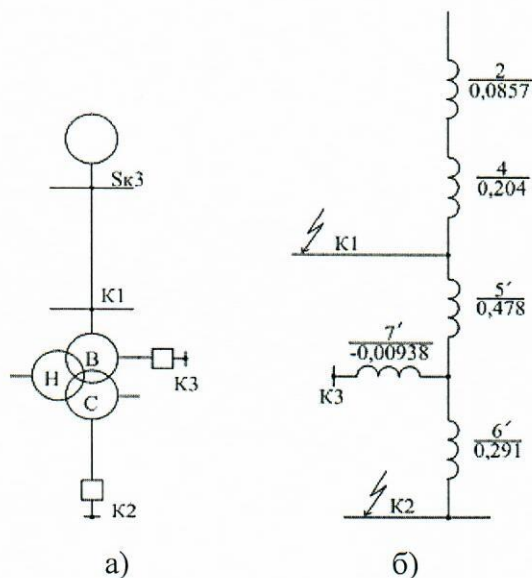


2. Определить токи к.з. для характерных точек РУ 27,5кВ (К-2) тяговой подстанции переменного тока, схема главных электрических соединений которой приведена на рисунке. Точки к.з. и необходимые технические данные элементов схемы указаны на расчетной схеме рисунка. Тип трансформатора ТДТНЭ -40000кВА.  $X_{K1} = 0,485$

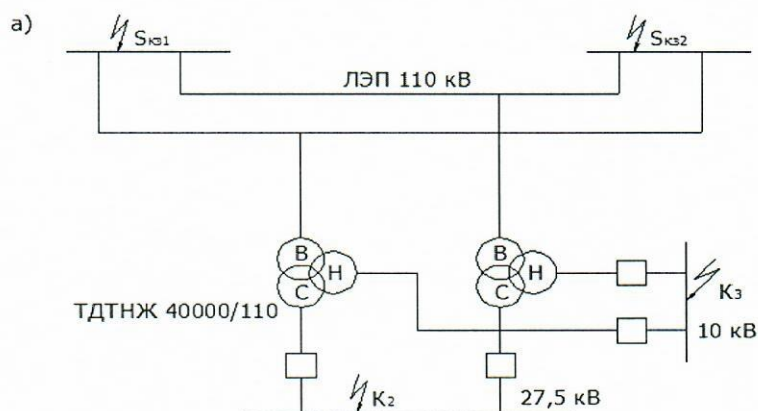
$$S_{н.тр} = 40000 \text{ МВА} \quad U_{к.б-с} = 10,5\%; U_{к.б-н} = 17,0\%; U_{к.с-н} = 6,0\%$$



3. Вычислить относительные сопротивления для минимального режима. Исходные данные приведены на схемах рисунка (а, б).



4. Согласно расчетной схемы построить схему замещения и определить относительное сопротивление энергосистемы до шин подстанции, при заданных мощностях 1200МВА и 1400 МВА.



5. Привести и дать пояснение к расчетной схеме и схемам замещения при расчете токов короткого замыкания.

6. Привести и дать пояснение к схеме главных электрических соединений РУ 110 кВ промежуточной подстанции, включенной в рассечку ВЛ 110 (220) кВ.

7. Привести и дать пояснение к схеме главных электрических соединений РУ 110 кВ промежуточной подстанции на отпайке и тупиковых.

8. Привести и дать пояснение к схеме главных электрических соединений РУ 110(220) кВ, к схемам питания и типы тяговых подстанций для системы 1x25 кВ.

9. Привести и дать пояснение к схеме главных электрических соединений РУ 110(220) кВ, к схемам питания и типы тяговых подстанций для системы 2x25 кВ.

10. Приведите схему секционирования контактной сети на станции с постом секционирования.

Директор института  
«Автоматизация и телекоммуникации»

Тойгожинова А.Ж.

Заведующий кафедрой  
«Энергетика»

Егзекова А.Т.