**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Техника высоких напряжений»**

**Задания закрытого типа**

**Задание закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ:*

1. Во сколько раз отличается скорость электрона и положительного иона газов воздуха?

А) 2 раза;

Б) 10 раз;

В) 100 раз;

Г) 1000 раз;

Д) верного ответа нет.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

2. Абсолютная влажность воздуха при нормальных условиях равна:

A) 7 г/м3;

Б) 9 г/м3;

В) 11 г/м3;

Г) 15 г/м3;

Д) 20 г/м3.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

3. Какие конструкции искровых промежутков разрядников позволяют многократно выдерживать токи до 10 кА?

A) с многократным искровым промежутком;

Б) с плоскими пружинами;

В) с латунными шайбами;

Г) с магнитным гашением;

Д) верного ответа нет.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие предложенных прилагательных названию оборудования.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Тросовый | А) Разрядник |
| 2) Нерезонирующий | Б) Молниеотвод |
| 3) Вентильный | В) Заземлитель |
| 4) Защитный | Г) Трансформатор |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | А | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

2. Установите соответствие названий опасных режимов высоковольтного оборудования и устройств для предотвращения последствий этих режимов.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Однофазное замыкание на землю | А) Защитная арматура |
| 2) Перенапряжение | Б) Дугогасящая катушка |
| 3) Распределение напряжения по изоляторам | В) ОПН |
| 4) Остаточный заряд | Г) Разрядная штанга |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | В | А | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

3. Установите соответствие предложенных изоляционных материалов оборудованию в которых они используются.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Элегаз | А) Разрядник |
| 2) Вилит | Б) Высоковольтный кабель |
| 3) Полиэтилен | В) Высоковольтный выключатель |
| 4) Микалента | Г) Электрическая машина |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

**Задание закрытого типа на установления правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность развития разряда в равномерном поле.

А) искра;

Б) образование стримера;

В) дуга;

Г) лавинный разряд.

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

2. Установите правильную последовательность расположения разделов в инструкции по технике безопасности для допуска персонала к работе на электроустановках.

А) требования ТБ до начала работ;

Б) общие положения;

В) требования ТБ во время выполнения работ;

Г) действия во время аварийных ситуаций;

Д) требования ТБ после окончания работ.

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

3. Установите правильную последовательность участков вольтамперной характеристики разряда в газах при увеличении напряжения на электродах.

А) участок, на котором все заряды попадают на электроды;

Б) участок ударной ионизации, самостоятельный разряд;

В) участок, на котором заряды частично попадают на электроды;

Г) участок ударной ионизации, несамостоятельный разряд.

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания открытого типа**

**Задание открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Зависимость разрядного напряжения от произведения относительной плотности воздуха на расстояние между электродами называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: законом Пашена.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

2. Трансформатор, в котором до минимума уменьшена разница в распределении начального и установившегося напряжений называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: нерезонирующим.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

3. Устойчивый разряд в виде лавинно-стримерной формы, сопровождающийся ореольным свечением, шипением, образованием озона называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: коронным разрядом (или короной).

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

4. Разность потенциалов между правой и левой ногой человека в зоне оборудования с повреждённой изоляцией называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: шаговым напряжением.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.1)

**Задание открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Рассчитайте напряжение на проводе ЛЭП при прямом попадании молнии, если максимальный ток молнии равен 20 кА, а волновое сопротивление провода равно 300 Ом.

Правильный ответ: UПР = IM Z/2 = 20 · 300/ 2 = 3000кВ/3000кВ/UПР =3000кВ.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

2. Рассчитайте относительную плотность воздуха при температуре воздуха +40 ОС и атмосферном давлении равном 720 мм. рт. ст.

Правильный ответ: δ==  = 0,8868 / δ= 0,8868 / 0,8868

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

3. Какое напряжение будет между зажимами перегоревшего предохранителя трёхфазной системы при отсутствии нулевого провода, если номинальное линейное напряжение равно 6 кВ?

Правильный ответ: U′= 1,5UНФ = 1,5UНЛ/√3 = 1,5· 6 /1,73 = 5,2 кВ. /U′=5,2 кВ/ 5,2 кВ

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

4. Какое напряжение будет на неповреждённых фазах при коротком замыкании в одной фазе при отсутствии нулевого провода, если номинальное фазное напряжение равно 220 В.

Правильный ответ: 220·√3=380 В/ 380 В.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

**Задание открытого типа с развернутым ответом**

1. Какие мероприятия используются для снижения уровня перенапряжений на оборудовании подстанций?

Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

1. тросовые молниеотводы подходов;
2. трубчатые разрядники на опорах подходов;
3. Заземлители с пониженным сопротивлением разрядников подходов;
4. стержневые молниеотводы на территории подстанции;
5. вентильные разрядники в фазах, приближенные к защищаемому оборудованию;
6. выключатели с шунтирующими сопротивлениями на отходящих линиях;
7. вентильный разрядник в нейтрали разземлённых трансформаторов.

Критерии оценивания:

– если перечислено 5 мероприятий из 7, то считается задание выполненным.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

1. Какие конструктивные элементы используют для снижения воздействия коронного разряда и выравнивания распределения напряжения по изоляционным конструкциям?

Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

1. расщепление проводов воздушных ЛЭП с напряжением 220 кВ и более для снижения потерь на корону;
2. устранение заострённых элементов в арматурах крепления провода к гирлянде изоляторов и мест соединения провода;
3. полупроводниковые покрытия на лобовых частях обмоток высоковольтных электрических машин для снижения напряжённости электрического поля вместе выхода обмотки из паза для предотвращения разрушения изоляции коронным разрядом;
4. экранные элементы в изоляции пазовой части статора высоковольтных электрических машин для снижения напряженности электрического поля в угловых частях пазовой части;
5. разрезные экранные кольца возле обмотки высшего напряжения в силовых трансформаторах для выравнивания распределения напряжения по частям обмотки при её включении или приходе волны перенапряжения;
6. экранные элементы (кольца, эллипсы, восьмёрки) для выравнивания распределения напряжения по гирляндам подвесных изоляторов, изоляторам вводов высоковольтных трансформаторов;
7. дополнительные электроды в маслонаполненных вводах с напряжением 110 кВ и более для регулирования поля по поверхности изолятора ввода.

Критерии оценивания:

– если перечислено 5 конструктивных элементов из 7, то считать задание выполненным.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)

3. Какие процессы могут вызвать опасные внутренние перенапряжения в электрических сетях?

Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

1. замыкание фазы на землю с перемежающейся дугой в системах с изолированной нейтралью (до 4 UФ);
2. отключение двухфазного короткого замыкания на землю (до 3,1 UФ);
3. отключение ненагруженной линии (до 3-4 UФ);
4. отключение индуктивностей (ненагруженных трансформаторов) со «срезом тока» (до 4-5 UФ);
5. отключение асинхронного двигателя с фазным ротором с включёнными пусковыми сопротивлениями в цепи ротора;
6. резонансные перенапряжения при нештатных коммутациях (до 5 UФ);
7. электромагнитное или электростатическое влияние на неиспользуемые обмотки трансформаторов.

Критерии оценивания:

– если перечислено 5 процессов из 7, то считать задание выполненным.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.3)