

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Режимы работы систем электроснабжения»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

| Код контролируемой компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|--|--------------------------|---|
| ПК-1: Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |
| ПК-2: Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Режимы работы систем электроснабжения».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Режимы работы систем электроснабжения» используется 100-балльная шкала.

| Критерий | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки. | 25-100 | <i>Зачтено</i> |
| Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. | 0-24 | <i>Не зачтено</i> |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Составить схему замещения и рассчитать параметры воздушной линии электропередачи (ЛЭП) напряжением $U_{ном}=110$ кВ, выполненной проводом марки АС – 240/32 протяженностью 40 км. Провода подвешены на П-образной опоре. Расстояние между проводами $D=3,0$ м.

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования | ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов |

Составить схему замещения и рассчитать параметры воздушной линии электропередачи (ЛЭП) напряжением $U_{ном}=110$ кВ, выполненной проводом марки АС – 240/32 протяженностью 40 км. Провода подвешены на П-образной опоре. Расстояние между проводами $D=3,0$ м.

2. Составьте схему замещение и определите параметры трёхфазного двухобмоточного трансформатора типа ТД – 10000/35. Активными сопротивлениями и потерей мощности в режиме холостого хода пренебречь.

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования | ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности |

Составьте схему замещение и определите параметры трёхфазного двухобмоточного трансформатора типа ТД – 10000/35. Активными сопротивлениями и потерей мощности в режиме холостого хода пренебречь.

3. Составьте схему замещение и определите параметры трехфазного трехобмоточного трансформатора ТДТН – 25000/220. Активными сопротивлениями и потерей мощности в режиме холостого хода пренебречь.

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования | ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности |

Составьте схему замещение и определите параметры трехфазного трехобмоточного трансформатора ТДТН – 25000/220. Активными сопротивлениями и потерей мощности в режиме холостого хода пренебречь.

4. На главной подстанции станкостроительного завода установлены два параллельно работающих трансформатора типа ТДН-16000/110. Максимальная мощность, потребляемая заводом, равна $S = 3000$, МВт. Коэффициент мощности $\cos\varphi=0,8$. Время использования максимальной нагрузки $T_{макс} = 6500$, час. Нарисовать схему замещения трансформатора и определить потери активной энергии трансформаторов за год.

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования | ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности |

На главной подстанции станкостроительного завода установлены два параллельно работающих трансформатора типа ТДН-16000/110. Максимальная мощность, потребляемая заводом, равна $S = 3000$, МВт. Коэффициент мощности $\cos\varphi=0,8$. Время использования максимальной нагрузки $T_{макс} = 6500$, час. Нарисовать схему замещения трансформатора и определить потери активной энергии трансформаторов за год.

5. На районной подстанции установлен трансформатор типа ТДН-10000/110. Напряжение на первичной обмотке трансформатора при максимальной нагрузке равно 103,8 кВ, а в момент минимума нагрузки 109,6 кВ. Потери напряжения в трансформаторе составляют: при максимальной нагрузке $\Delta U_{т'}$ = 4,5%, при минимальной нагрузке $\Delta U_{т''}$ = 1,54%. Определите диапазон регулирования трансформатора, если на подстанции осуществляется встречное регулирование напряжения.

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования | ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности |

На районной подстанции установлен трансформатор типа ТДН-10000/110. Напряжение на первичной обмотке трансформатора при максимальной нагрузке равно 103,8 кВ, а в момент минимума нагрузки 109,6 кВ. Потери напряжения в трансформаторе составляют: при максимальной нагрузке $\Delta U_{т'}$ = 4,5%, при минимальной нагрузке $\Delta U_{т''}$ = 1,54%. Определите диапазон регулирования трансформатора, если на подстанции осуществляется встречное регулирование напряжения.

6. Выберите способ решения задачи по определению приведенных затрат на сооружение магистральной электрической сети

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | ПК-1.1 Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности |

Определите приведенные затраты для указанной на рисунке 18 магистральной электрической сети, состоящей из источника питания (точка 0) и электрических нагрузок (точка 1 и 2).

Исходные данные.

Расстояния: $l_{01}=30$ км, $l_{12}=23$ км.

Электрические нагрузки: $P_1=36$ кВт, $P_2=39$ кВт.

$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = 0,8$.

Номинальное напряжение сети 110 кВ.

Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

Сечения проводов воздушных линий электропередачи: $F_{01}=185$ мм², $F_{12}=120$ мм².

Трансформаторы на подстанциях 1 и 2 – по 2 шт. типа ТРДН-40000/110.

Время наибольших нагрузок для всех подстанций: $T_{max}=3800$ ч.

Электрическая сеть находится в ОЭС Сибири, во II районе по гололеду.

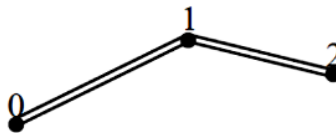


Рисунок 18

7. Произведите расчет основных технико-экономических показателей кольцевой электрической сети

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | ПК-1.1 Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности |

Произведите точный электрический расчет для указанной на рисунке 22 кольцевой электрической сети, состоящей из источника питания (точка 0) и электрических нагрузок (точка 1 и 2) для нормального максимального режима работы.

Исходные данные.

Расстояния: $l_{01}=30$ км, $l_{12}=23$ км, $l_{02}=50$ км.

Электрические нагрузки: $P_1=36$ кВт, $P_2=39$ кВт.

$\cos\varphi_1 = \cos\varphi_2 = 0,8$.

Номинальное напряжение сети 110 кВ.

Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

Сечения проводов воздушных линий электропередачи: $F_{01}=240$ мм², $F_{12}=70$ мм², $F_{02}=185$ мм².

Трансформаторы на подстанциях 1 и 2 – по 2 шт. типа ТРДН-40000/110.

Время наибольших нагрузок для всех подстанций: $T_{max}=3800$ ч.

Напряжение источника питания $U_0 = 1,1 U_{ном}$.

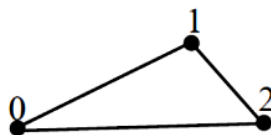


Рисунок 22

8. Определите диапазон допустимых значений основных показателей качества электроэнергии кольцевой электрической сети

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | ПК-1.1 Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности |

Определить диапазон допустимых значений напряжения в узлах нижеприведенной электрической сети

Исходные данные.

Расстояния: $l_{01}=30$ км, $l_{12}=23$ км, $l_{02}=50$ км.

Электрические нагрузки: $P_1=36$ кВт, $P_2=39$ кВт.

$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = 0,8$.

Номинальное напряжение сети 110 кВ.

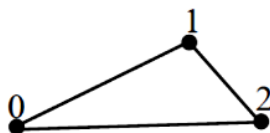
Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

Сечения проводов воздушных линий электропередачи: $F_{01}=240$ мм², $F_{12}=70$ мм², $F_{02}=185$ мм².

Трансформаторы на подстанциях 1 и 2 – по 2 шт. типа ТРДН-40000/110.

Время наибольших нагрузок для всех подстанций: $T_{max}=3800$ ч.

Электрическая сеть находится в ОЭС Сибири, во II районе по гололеду.



9. Выберите оптимальный вариант исполнения электрической сети на основании расчета показателя приведенных затрат

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | ПК-1.1 Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности |

Из указанных вариантов исполнения электрической сети: магистральной сети (рисунок 20, а) и кольцевой сети (рисунок 20, б), состоящей из источника питания (точка 0) и электрических нагрузок (точка 1 и 2), выберите окончательный вариант по приведенным затратам.

Исходные данные.

Расстояния: $l_{01}=30$ км, $l_{12}=23$ км, $l_{02}=50$ км.

Электрические нагрузки: $P_1=36$ кВт, $P_2=39$ кВт.

$\cos\varphi_1 = \cos\varphi_2 = 0,8$.

Номинальное напряжение сети 110 кВ.

Трансформаторы на подстанциях 1 и 2 – по 2 шт. типа ТРДН-40000/110.

Время наибольших нагрузок для всех подстанций: $T_{max}=3800$ ч.

Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

Электрическая сеть находится в ОЭС Сибири, во II районе по гололеду.

Для магистральной сети сечения проводов воздушных линий электропередачи: $F_{01}=185$ мм², $F_{12}=120$ мм².

Для кольцевой сети сечения проводов воздушных линий электропередачи: $F_{01}=240$ мм², $F_{12}=70$ мм², $F_{02}=185$ мм².



Рисунок 20

10. Рассчитайте баланс активной и реактивной мощности для кольцевой электрической сети

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | ПК-1.1 Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности |

Рассчитайте приближенный баланс активной и реактивной мощностей для указанной на рисунке 11 кольцевой электрической сети, состоящей из источника питания (точка 0) и электрических нагрузок (точка 1 и 2), и определите необходимость установки компенсирующих устройств сети.

Исходные данные.

Расстояния: $l_{01}=35$ км, $l_{12}=22$ км, $l_{02}=50$ км.

Электрические нагрузки: $P_1=36$ кВт, $P_2=45$ кВт.

$\cos\varphi_1=0,8$; $\cos\varphi_2=0,9$.

Номинальное напряжение сети 110 кВ.

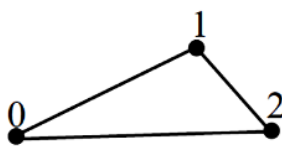


Рисунок 11

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.