

**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 профессиональной деятельности

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  $T_{\max} = 6500$ , 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  $\Delta U_{\text{т}}' = 4,5\%$ , при минимальной нагрузке  $\Delta U_{\text{т}}'' = 1,54\%$ . 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  $\Delta U_{\text{т}}' = 4,5\%$ , при минимальной нагрузке  $\Delta U_{\text{т}}'' = 1,54\%$ . 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:  $F_{01}=185$  мм<sup>2</sup>,  $F_{12}=120$  мм<sup>2</sup>.

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.

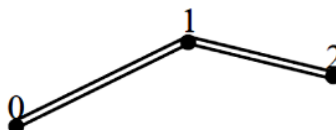


Рисунок 18

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:  $F_{01}=240$  мм<sup>2</sup>,  $F_{12}=70$  мм<sup>2</sup>,  $F_{02}=185$  мм<sup>2</sup>.

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  $U_0 = 1,1 U_{ном}$ .

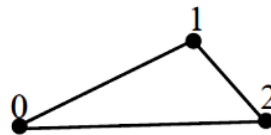


Рисунок 22

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.

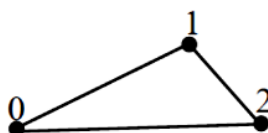
Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

Сечения проводов воздушных линий электропередачи:  $F_{01}=240$  мм<sup>2</sup>,  $F_{12}=70$  мм<sup>2</sup>,  $F_{02}=185$  мм<sup>2</sup>.

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.

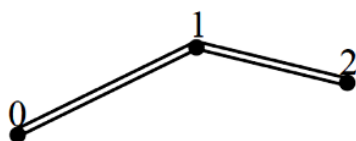
Время наибольших нагрузок для всех подстанций:  $T_{max}=3800$  ч.

Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

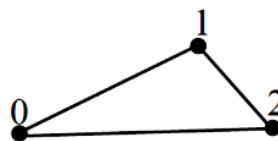
Электрическая сеть находится в ОЭС Сибири, во II районе по гололеду.

Для магистральной сети сечения проводов воздушных линий электропередачи:  $F_{01}=185$  мм<sup>2</sup>,  $F_{12}=120$  мм<sup>2</sup>.

Для кольцевой сети сечения проводов воздушных линий электропередачи:  $F_{01}=240$  мм<sup>2</sup>,  $F_{12}=70$  мм<sup>2</sup>,  $F_{02}=185$  мм<sup>2</sup>.



а)



б)

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.

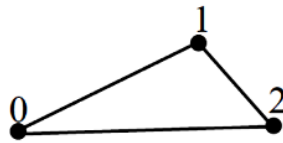


Рисунок 11

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