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	*Зачтено*
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	*Не зачтено*

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 Uном=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 Uном=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 cosφ=0,8.Время использования максимальной нагрузки Тмакс = 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 cosφ=0,8.Время использования максимальной нагрузки Тмакс = 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 нагрузке 109,6 кВ. Потери напряжения в трансформаторе составляют: при мак-симальной нагрузке ΔUm' = 4,5%, при минимальной нагрузке ΔUm'' = 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 нагрузке 109,6 кВ. Потери напряжения в трансформаторе составляют: при мак-симальной нагрузке ΔUт' = 4,5%, при минимальной нагрузке ΔUт'' = 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^2, F_{12}=120 мм^2.

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.

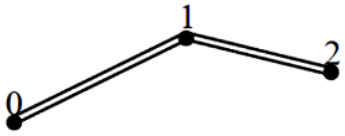


Рисунок 18

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^2, F_{12}=70 мм^2, F_{02}=185 мм^2.

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 $U_{ном}$.

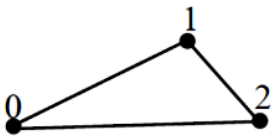


Рисунок 22

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.

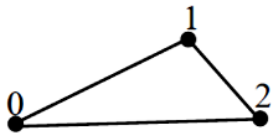
Марка проводов воздушных линий электропередачи: АС.

Сечения проводов воздушных линий электропередачи: F_{01}=240 мм^2, F_{12}=70 мм^2, F_{02}=185 мм^2.

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^2, F_{12}=120 мм^2.

Для кольцевой сети сечения проводов воздушных линий электропередачи: F_{01}=240 мм^2, F_{12}=70 мм^2, F_{02}=185 мм^2.

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.

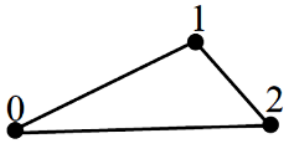


Рисунок 11

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