

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

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
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 «Мониторинг режимов работы систем электроснабжения».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Мониторинг режимов 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

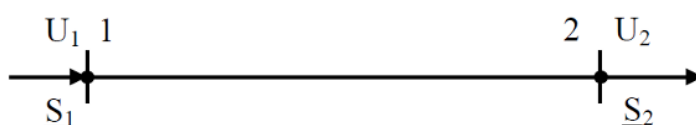
1.Задание на расчёт параметров режима разомкнутой электрической сети

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной на рисунке ВЛЭП напряжением 110 кВ длиной 30 км, выполненной сталеалюминиевым проводом с площадью сечения провода, мощностью нагрузки S_2 и напряжением U_2 в конце линии указанными в таблице, пренебрегая активной проводимостью, начертить расчетную схему линии; определить параметры режима данной разомкнутой сети, а именно – зарядную мощность линии; потери активной и реактивной мощности; мощность источника питания S_1 ; продольную и поперечную составляющие падения напряжения; модуль падения напряжения; напряжение U_1 в начале линии. Полученные результаты нанести на расчетную схему. Построить векторную диаграмму напряжений.



Площадь сечения проводов марки АС	$\underline{S}_2$, МВ·А	U_2 , кВ
70/11	$30 + j20$	115

2.Задание на расчёт параметров режима протяженной электропередачи

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной ВЛЭП номинальным напряжением 750 кВ длиной 700 км, выполненной проводом марки АС сечением 5×300/66 и активной мощностью в конце линии 2000 МВт произвести расчёт параметров режимов работы протяженной электропередачи, а именно – определить параметры полной П-образной схемы замещения, волновое сопротивление, коэффициент распространения электромагнитной волны, волновую длину, натуральную мощность. Также определить волновое сопротивление и натуральную мощность, полагая линию идеализированной (без потерь).

3.Задание на расчёт параметров режима однородной замкнутой электрической сети

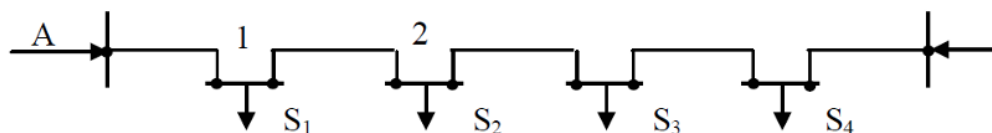
Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной на рисунке однородной электрической сети и нагрузок в её узлах, заданных в таблице, определить параметры режима данной замкнутой сети, а именно – потоки мощности на участках сети без учета потерь мощности. Полученные результаты нанести на расчетную схему.

Результаты расчётов представить в виде схемы с нанесёнными на неё потоками мощности.



Нагрузка в узлах, МВ·А				Напряжение, кВ	
$\underline{S}_1$	$\underline{S}_2$	$\underline{S}_3$	$\underline{S}_4$	U_A	U_B
$80 + j16$	$90 + j13$	$105 + j12$	$100 + j10$	340	336

4.Задание на оптимизацию режимов электроэнергетических систем

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

В электроэнергетическую систему включены три тепловые электростанции с неизменным составом оборудования, расходные характеристики которых описываются уравнением вида:

$$B = B_0 + m(P - P_{\text{мин}}) + n(P - P_{\text{мин}})^2,$$

где B_0 – расход топлива, т у. т./ч, при минимальной нагрузке $P_{\text{мин}}$, МВт;
 m , т у. т./((МВт·ч)²), и n , т у. т./((МВт·ч)²) – параметры уравнения.

Для заданных в таблицах диапазонов возможного изменения мощности станций от $P_{\text{мин}}$ до $P_{\text{макс}}$ (табл. 120) и параметров m и n требуется:

- построить характеристики относительных приростов для каждой электростанции в регулировочном диапазоне мощностей;
- задаваясь различными относительными приростами, определить соответствующие им мощности электростанций и мощности системы в целом;
- построить характеристику относительных приростов для всей электроэнергетической системы.

Мощность, МВт	
$P_{1\text{мин}}$	400
$P_{1\text{макс}}$	800
$P_{2\text{мин}}$	300
$P_{2\text{макс}}$	600
$P_{3\text{мин}}$	200
$P_{3\text{макс}}$	500

m_1	n_1	m_2	n_2	m_3	n_3
0,28	0,0004	0,3	0,0008	0,35	0,0012

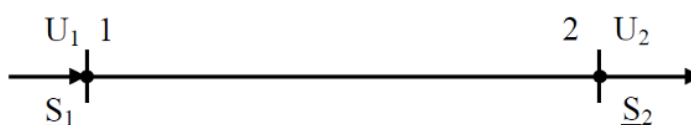
5.Задание на расчёт параметров режима разомкнутой электрической сети

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной на рисунке ВЛЭП напряжением 110 кВ длиной 20 км, выполненной сталеалюминиевым проводом с площадью сечения провода, мощностью нагрузки S_2 и напряжением U_2 в конце линии указанными в таблице, пренебрегая активной проводимостью, начертить расчетную схему линии; определить параметры режима данной разомкнутой сети, а именно – зарядную мощность линии; потери активной и реактивной мощности; мощность источника питания S_1 ; продольную и поперечную составляющие падения напряжения; модуль падения напряжения; напряжение U_1 в начале линии. Полученные результаты нанести на расчетную схему. Построить векторную диаграмму напряжений.



Площадь сечения проводов марки АС	$\underline{S}_2$, МВ·А	U_2 , кВ
95/16	$40 + j30$	109

6.Задание на расчёт параметров режима протяженной электропередачи

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной ВЛЭП номинальным напряжением 750 кВ длиной 850 км, выполненной проводом марки АС сечением 4×400/93 и активной мощностью в конце линии 1850 МВт произвести расчёт параметров режимов работы протяженной электропередачи, а именно – определить параметры полной П-образной схемы замещения, волновое сопротивление, коэффициент распространения электромагнитной волны, волновую длину, натуральную мощность. Также определить волновое сопротивление и натуральную мощность, полагая линию идеализированной (без потерь).

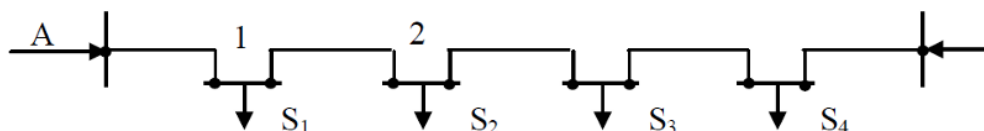
7.Задание на расчёт параметров режима однородной замкнутой электрической сети

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной на рисунке однородной электрической сети и нагрузок в её узлах, заданных в таблице, определить параметры режима данной замкнутой сети, а именно – потоки мощности на участках сети без учета потерь мощности. Полученные результаты нанести на расчетную схему. Результаты расчётов представить в виде схемы с нанесёнными на неё потоками мощности.



Нагрузка в узлах, МВ·А				Напряжение, кВ	
$\underline{S}_1$	$\underline{S}_2$	$\underline{S}_3$	$\underline{S}_4$	U_A	U_B
$130 + j10$	$110 + j12$	$105 + j15$	$150 + j20$	359	337

8.Задание на оптимизацию режимов электроэнергетических систем

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

В электроэнергетическую систему включены три тепловые электростанции с неизменным составом оборудования, расходные характеристики которых описываются уравнением вида:

$$B = B_0 + m(P - P_{\min}) + n(P - P_{\min})^2,$$

где B_0 – расход топлива, т у. т./ч, при минимальной нагрузке $P_{\min}$, МВт;
 m , т у. т./((МВт·ч), и n , т у. т./((МВт·ч)² – параметры уравнения.

Для заданных в таблицах диапазонов возможного изменения мощности станций от $P_{\min}$ до $P_{\max}$ (табл. 120) и параметров m и n требуется:

- построить характеристики относительных приростов для каждой электростанции в регулировочном диапазоне мощностей;
- задаваясь различными относительными приростами, определить соответствующие им мощности электростанций и мощности системы в целом;
- построить характеристику относительных приростов для всей электроэнергетической системы.

Мощность, МВт	
$P_{1\min}$	100
$P_{1\max}$	300
$P_{2\min}$	200
$P_{2\max}$	400
$P_{3\min}$	300
$P_{3\max}$	500

m_1	n_1	m_2	n_2	m_3	n_3
0,32	0,0003	0,26	0,0007	0,28	0,0011

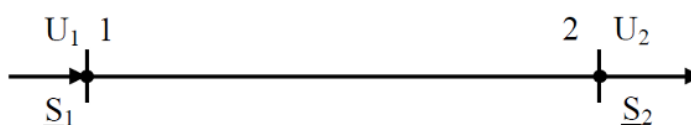
9.Задание на расчёт параметров режима разомкнутой электрической сети

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной на рисунке ВЛЭП напряжением 110 кВ длиной 25 км, выполненной сталеалюминиевым проводом с площадью сечения провода, мощностью нагрузки S_2 и напряжением U_2 в конце линии указанными в таблице, пренебрегая активной проводимостью, начертить расчетную схему линии; определить параметры режима данной разомкнутой сети, а именно – зарядную мощность линии; потери активной и реактивной мощности; мощность источника питания S_1 ; продольную и поперечную составляющие падения напряжения; модуль падения напряжения; напряжение U_1 в начале линии. Полученные результаты нанести на расчетную схему. Построить векторную диаграмму напряжений.



Площадь сечения проводов марки АС	S_2 , МВ·А	U_2 , кВ
120/19	$35 + j25$	107

10.Задание на расчёт параметров режима протяженной электропередачи

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

ЗАДАНИЕ

для проверки сформированности компетенции **ПК-2** «Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования» индикатора достижения компетенции **ПК-2.1** «Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности»

Для заданной ВЛЭП номинальным напряжением 750 кВ длиной 1000 км, выполненной проводом марки АС сечением 5×240/56 и активной мощностью в конце линии 2500 МВт произвести расчёт параметров режимов работы протяженной электропередачи, а именно – определить параметры полной П-образной схемы замещения, волновое сопротивление, коэффициент распространения электромагнитной волны, волновую длину, натуральную мощность. Также определить волновое сопротивление и натуральную мощность, полагая линию идеализированной (без потерь).

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