

**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**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
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.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
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**

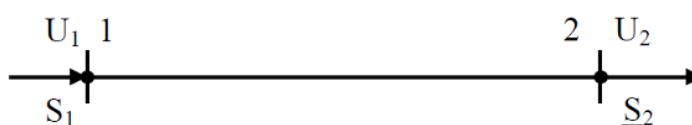
*1.Задание на расчёт параметров режима разомкнутой электрической сети*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
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), и  $n$ , т у. т./(МВт·ч)<sup>2</sup> – 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

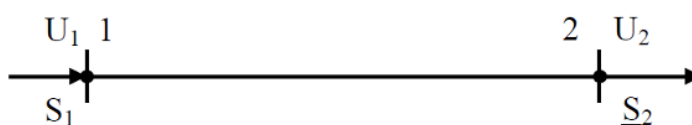
#### 5.Задание на расчёт параметров режима разомкнутой электрической сети

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	$S_2$ , 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

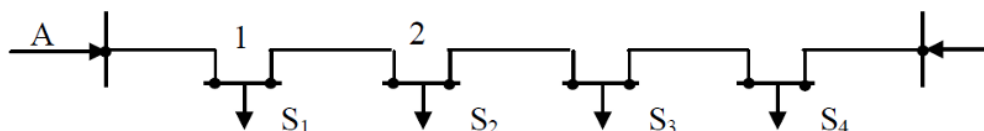
Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

### 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:

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

где  $B_0$  – расход топлива, т у. т./ч, при минимальной нагрузке  $P_{\text{МИН}}$ , МВт;  
 $m$ , т у. т./(МВт·ч), и  $n$ , т у. т./(МВт·ч)<sup>2</sup> – 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;
- задавая различными относительными приростами, определить соответствующие им мощности электростанций и мощности системы в целом;
- построить характеристику относительных приростов для всей электроэнергетической системы.

Мощность, МВт	
$P_{1\text{МИН}}$	100
$P_{1\text{МАКС}}$	300
$P_{2\text{МИН}}$	200
$P_{2\text{МАКС}}$	400
$P_{3\text{МИН}}$	300
$P_{3\text{МАКС}}$	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

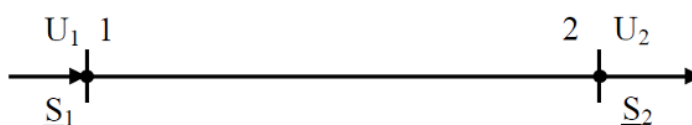
#### 9.Задание на расчёт параметров режима разомкнутой электрической сети

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	$\underline{S}_2$ , 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.**