

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 16:44:50

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
физики, электротехники и электроэнергетики
Масютина Г.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине **«Переходные процессы в электроэнергетических системах»**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021 г
Реализуется в 4 семестре	

Предисловие

1. Назначение фонда оценочных средств – комплекта методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «**Переходные процессы в электроэнергетических системах**» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ, протокол № от «__» _____ г.

3. Разработчик(и) _____

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, электротехники и электроэнергетики, протокол №__ от «__» _____ г.

5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель _____ (Ф.И.О., должность)

_____ (Ф.И.О., должность)

_____ (Ф.И.О., должность на предприятии).

Экспертное заключение _____

«__» _____ (подпись председателя)

«__» _____ (подпись представителя работодателя)

6. Срок действия ФОС _____

Паспорт фонда оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

По дисциплине **Переходные процессы в электроэнергетических системах**
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Год начала обучения 2021 г.
Изучается в 6 семестре

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество элементов, шт.	
					Базовый	Повышенный
ПК-2	1-18	промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	36	6
ПК-2	1-18	Текущий	Письменный	Отчет по РГР	1	1

Составитель _____
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Базовый	Знает: – физику переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах	Отсутствуют знания о физике переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах	Демонстрирует слабый уровень знаний о физике переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах	Обладает базовыми знаниями о физике переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах	
	Умеет: - анализировать результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и электроснабжения	Не умеет анализировать результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и электроснабжения	В некоторой степени анализирует результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и системах электроснабжения информационные технологии в своей предметной области	Самостоятельно умеет анализировать результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и системах электроснабжения	
	Владеет: навыками расчета типовых переходных процессов	Не владеет навыками расчета типовых переходных процессов	Не в полной мере владеет навыками расчета типовых переходных процессов	Владеет навыками расчета типовых переходных процессов	
Повышенный	Знает физику переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах				Уверенно знает физику переходных процессов в электроэнергетически

					х системах и их основных элементах
	Умеет анализировать результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и системах электроснабжения				Умеет самостоятельно анализировать результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и системах электроснабжения
	Владеет - навыками расчета типовых переходных процессов				Уверенно владеет навыками расчета типовых переходных процессов

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____

«__» _____ 20__ г.

Вопросы для Экзамена
по дисциплине «Переходные процессы в электроэнергетических системах»
(наименование дисциплины)

Базовый уровень

Вопросы к
экзамену 6
семестр
Знать

1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах.
2. Основные определения.
3. Назначение расчетов и требования к ним. Основные допущения. Понятие о расчетных условиях.
4. Составление схем замещения. Преобразование схем замещения.
5. Применение принципа наложения.
6. Мощность короткого замыкания.
7. Действующие значения полных величин и их отдельных слагающих.
Приближенное решение.
8. Переходный процесс в простейших трехфазных цепях
9. Начальный момент внезапного нарушения режима.
10. Переходные ЭДС и реактивности синхронной машины.
11. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины
12. Характеристики двигателей и нагрузки.
13. Практический расчет начального сверхпереходного и ударного токов.
14. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины.
Допущения, используемые при исследовании электромагнитного переходного процесса.
15. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины.
Исходные уравнения.

Уметь, владеть:

1. Индуктивности обмоток синхронной машины.
2. Обобщенный вектор 3-х фазной системы.
3. Замена переменных.
4. Преобразование уравнений.

5. Выражения в операторной форме.
 6. Внезапное короткое замыкание синхронной машины без демпферных обмоток.
 7. Влияние и приближенный учет демпферных обмоток.
 8. Влияние АРВ при внезапном коротком замыкании.
 9. Каскадное отключение и повторное отключение короткого замыкания.
 10. Взаимное электромагнитное влияние синхронной машины при переходном процессе.
 11. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания.
 12. Приближенный учет системы.
 13. Расчет для выбора выключателей по отключающей способности.
 14. Метод расчетных кривых.
 15. Метод спрямленных характеристик.
 16. Несимметричные короткие замыкания
 17. Применяемость метода симметричных составляющих к исследованию переходного процесса.
 18. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей.
 19. Синхронные машины. Асинхронные двигатели.
- Повышенный**
1. Обобщенная нагрузка. Трансформаторы. Воздушные линии.
 2. Продольная несимметрия. Разрыв одной фазы.
 3. Продольная несимметрия. Разрыв 2-х фаз.
 4. Несимметрия от включения сопротивлений.
 5. Правило эквивалентности прямой последовательности.
 6. Комплексные схемы замещения. Схемы отдельных последовательностей.
 7. Распределение напряжений. Применение принципа наложения.

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций, понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Умеет выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций, понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Умеет выбирать электрооборудование на основе

полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует низкий уровень знаний характеристик электрических нагрузок, устройств и конструктивных исполнений цеховых электрических сетей, комплектных распределительных устройств напряжением до 1000 В, способов уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций, понятий о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальных режимов в системах промышленных электроснабжения. Умеет с трудом проводить выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

При проведении экзамена студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций, понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Не умеет выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса: по одному вопросу из категорий «знать и уметь, владеть».

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

Составитель _____ -
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске**

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____

«__» _____ 20__ г.

**Комплект заданий для расчетно-графической работы
по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий»
(наименование дисциплины)**

Базовый уровень

Задание №1 БАЗОВЫЙ

Рассчитать электрические нагрузки групп электроприемников методом упорядоченных диаграмм показателей графиков электрических нагрузок. Для раздела 1.

Задание №2 ПОВЫШЕННЫЙ

Рассчитать электрические нагрузки групп электроприемников методом упорядоченных диаграмм показателей графиков электрических нагрузок для разделов 1-4.

Варианты коммутации	Выключатели В, находящиеся во включенном состоянии	Номер КЗ для раздела 1 задания	Сечение	Вид КЗ для разделов 2,4 задания	Номер КЗ для раздела 3 задания	Номер КЗ для разделов 2,4 задания	Номера замкнутых нейтралей
1	1-8; 10-13; 21; 23; 24; 27-30	К5	К13	1/2	К17	К5	4; 7; 12; 15
2	1-9; 14-18; 25; 26	К9	К10	1.1/1	К13	К1	1;7; 9; 10;13;14
3	1-8; 10-13; 16;21; 23; 24; 27;30	К14	К13	1.1/1	К9	К5	2; 7; 11; 12; 15
4	3-14; 17-23	К17	К8	1/2	К10	К7	6-9; 13; 15
5	1; 2; 8-16; 23-27	К3	К12	1/1.1	К4	К5	1;2;8-10;14;15
6	3; 4; 7-15; 21; 23; 24; 27; 30	К15	К12	1/1.1	К13	К1	2;3;6;7;9;15
7	1; 2; 10-20; 22-26	К2	К12	1.1/2	К17	К5	1;10;13-15
8	1; 2; 5; 6; 8-14;	К5	К15	1/2	К17	К3	2; 3; 6; 8; 9;

	17; 18; 21; 23; 24; 27-30						12; 13; 15
9	3-9; 12-14; 16- 20; 23; 24; 26	K10	K13	1.1/1	K6	K9	1; 7; 9;11;13;15
10	7-14; 17-22; 24-26	K11	K13	1.1/1	K8	K17	8; 9; 12-15
11	1-6; 9-18; 20; 22; 24; 26	K8	K12	1.1/2	K8	K1	1; 9; 13; 15
12	1; 2; 8-14; 17- 20; 22; 24; 27- 30	K4	K10	1.1/1	K14	K2	2; 3; 6; 8; 9; 15
13	7-20; 24-26	K13	K16	1.1/1	K5	K9	1; 7-9; 11;13- 15
14	3-6; 9; 12- 15;17-19;22- 24;27-30	K14	K12	1.1/1	K8	K4	2-6; 10; 13; 15
15	1-14; 19;20; 22-24; 26	K4	K8	1/2	K10	K5	1; 7-9; 15

Наименование	P _н , МВт	cosφ	U _н , кВ	X'' _d , о.е.	X ₂ , о.е.	T _a , с	Предшествующий режим		
							U ₀ , о.е.	I ₀ , о.е	cosφ ₀
Г1, Г2	220	0,85	15,75	0,1906	0,232	0,311	1	0,9	0,82
Г3, Г4	40	0,8	10,5	0,16	0,2	0,142	0,9	0,98	0,8
Г5, Г6	25	0,85	10,5	0,18	0,22	0,187	1	0,96	0,84

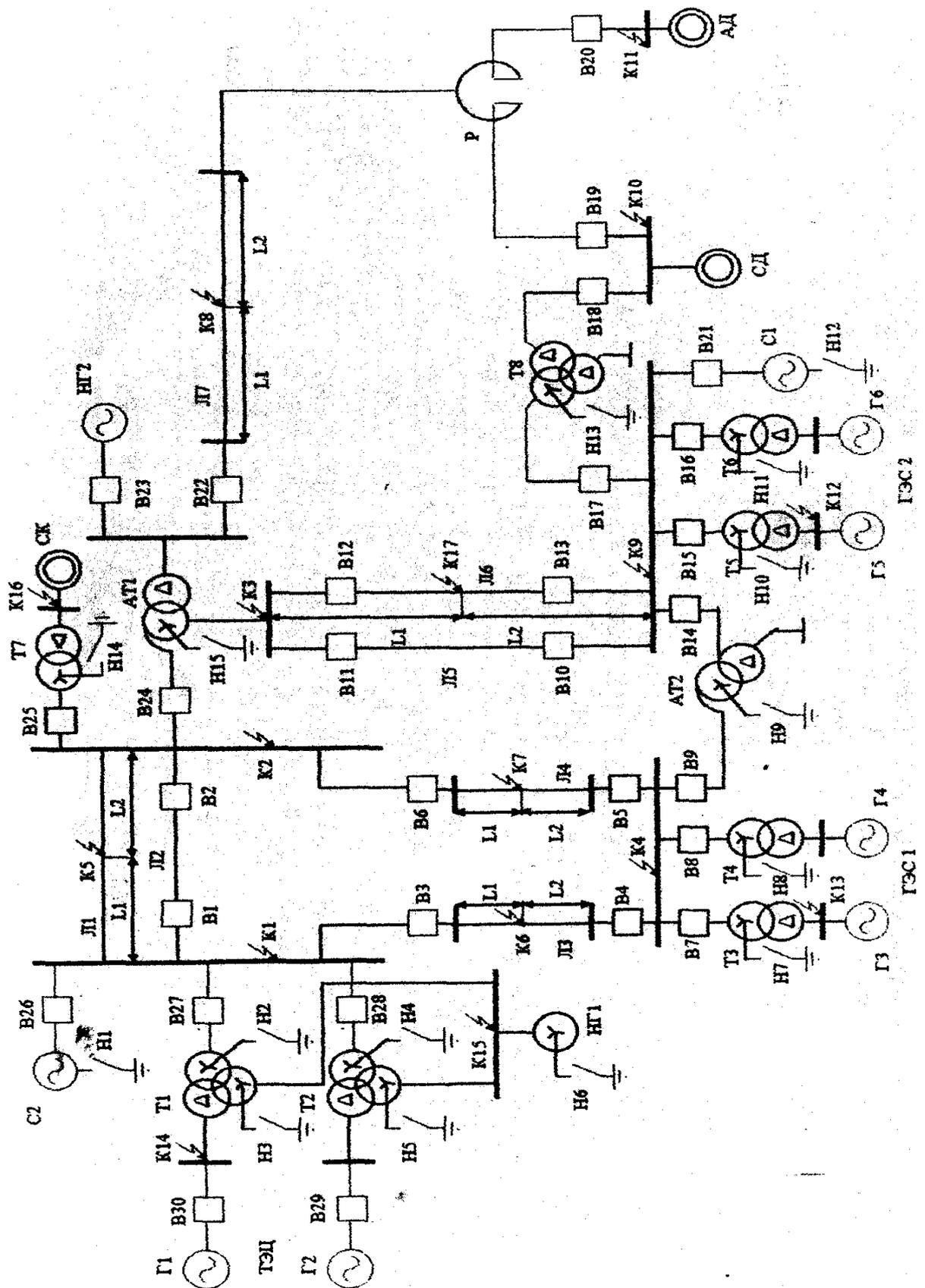
Наименование	S _н , МВА	U _{нв} , кВ	U _{нс} , кВ	U _{нн} , кВ	U _{вн-сн} , кВ	U _{вн-нн} , кВ	U _{сн-нн} , кВ
T1, T2	250	230				11	
T3, T4	80	242				10,5	
T5, T6	40	121				11	
T7	125	242				11	
T8 с расщ. обм.	80	115			10,5	30	
AT1	125	230	121	6,3	11	47	26
AT2	125	230	121	11	11	45	28

Наименование	P _н , МВт	cosφ _н	U _н , кВ	X'' _d , о.е.	X ₂ , о.е.	T _a , с	Количество	Предшествующий режим		
								U ₀ , о.е.	U ₀ , о.е.	U ₀ , о.е.

АД	3,125	0,9	6	0,88	0,86		5	1	0,97	0,89
СД	1,25	0,86	6	0,88	0,89	0,036	5	1	0,97	0,89
СК	60	0,8	11	0,23	0,26	0,145		1,1	1	0,8
	Реактор	U _н , кВ	I _н , кА	X _р , %	K _{св}					
	Р	6	23	12	0,5					

Наименование	U _н , кВ	R, Ом/км	X ₁ , Ом/км	L, км
Л1, Л2	230			200
Л3	230			50
Л4	230			100
Л5, Л6	110			80
Л7	6	0,129	0,07	2,6

Наименование	S _{кз} , МВА	S _н , МВА	U _н , кВ	E ₀ , о.е.	X ₁ , о.е.	X ₂ , о.е.	X ₀ , о.е.
С1	1500			1	0,85	0,87	2,5X ₁
С2	8000			1,15	0,95	0,97	2,6X ₁
НГ1		200	110	0,85	0,35	0,45	0,07
НГ2		10	6	0,85	0,35	0,45	0,45



Критерии оценивания компетенции:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил обоснование выбранной методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

1. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или опыта) деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение расчёта режима максимальных нагрузок радиальной электрической сети, по вариантам и ответ на теоретические вопросы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональную компетенцию ПК-2.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются самостоятельно, вне аудиторных занятий.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования пакетами прикладных программ, калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

Пример оценочного листа
Выполнение контрольной работы

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

Составитель _____
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.