

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 17:27:06
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

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
«**Электроснабжение промышленных предприятий**»

Направленность (профиль)

Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2022 г

Реализуется в 8 семестре

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

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. ФОС является приложением к программе дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий».

3. Разработчик Елисеева А.А., старший преподаватель кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель	Масютина Г.В. – зав. кафедрой физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Члены комиссии:	Ростова А.Т. – профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
	Колесников Г.Ю. – доцент кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Представитель организации-работодателя	Елисеев М.А. – главный энергетик ОАО «Пятигорский хлебокомбинат» (Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ПК-1 ИД-4 _{ПК-1} ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	1-18	Собеседование	Устный	Текущий	Вопросы к собеседованию
	1-18	Собеседование	Письменный	Текущий	Комплект разноуровневых заданий
	1-18	Собеседование	Письменный	Текущий	Комплект заданий для расчетно-графической работы
	1-18	Собеседование	Устный	Промежуточный	Вопросы к экзамену

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Знает общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий. Умеет участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов. Владеет навыками использования нормативной документации. Индикатор: ИД-4_{ПК-1}	Отсутствуют знания общих требований к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий.	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания общих требований к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий.	Обладает базовыми знаниями общих требований к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий.	Демонстрирует уверенные знания общих требований к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий.
	Отсутствуют умения участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов.	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов.	Демонстрирует базовый уровень умения участвовать в разработке	Демонстрирует повышенный уровень для умения участвовать в разработке

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

			ботке документа-ции для отдель-ных раз-делов проекта системы электро-снабжения объ-ектов.	докумен-тации для отдель-ных раз-делов проекта системы электро-снабжения объ-ектов.
	Отсутствуют навыки владения использова-ния нормативной доку-ментации.	Демонстрирует недо-статочный уровень владения использо-вания нормативной документации.	Демон-стрирует базовый уровень владения использо-вания норматив-ной доку-ментации.	Уверенно владеет использо-вания норматив-ной доку-ментации.

Компетенция: ПК-2

Результаты обуче-ния по дисци-плине (модулю): Знает методы и средства теорети-ческого и экспери-ментального ис-следования элект-рических цепей. Умеет выбирать электрооборудо-вание на основе полученных ре-зультатов расче-тов. Владеет навыками понимания взаи-мосвязи задач проектирования и эксплуатации си-стемы электро-снабжения про-мышленного предприятия. Индикатор: ИЛ-	Отсутствуют знания ме-тодов и средств теоре-тического и экспери-ментального исследова-ния электрических це-пей.	Демонстрирует уро-вень знаний, недо-статочный для пони-мания методов и средств теоре-тического и эксперимен-тального исследова-ния электрических цепей.	Обладает базовыми знаниями методов и средств теоре-тического и экспери-менталь-ного ис-следования элект-рических цепей.	Демон-стрирует уверен-ные зна-ний мето-дов и средств теоре-тического и экспери-менталь-ного ис-следования элект-рических цепей.
	Отсутствуют умения выбирать электрообо-рудование на основе по-лученных результатов расчетов.	Демонстрирует уро-вень, недостаточный для умения выбирать электрооборудова-ние на основе полу-ченных результатов расчетов.	Демон-стрирует базовый уровень для уме-ния выби-рать элект-рообору-дование на основе получен-	Демон-стрирует повышен-ный уро-вень для умения выбирать электро-оборудо-вание на основе получен-

2ПК-2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

			ных результатов расчетов.	ных результатов расчетов.
	Отсутствуют навыки владения пониманием взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электропитания промышленного предприятия.	Демонстрирует недостаточный уровень владения навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электропитания промышленного предприятия.	Демонстрирует базовый уровень владения навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электропитания промышленного предприятия.	Уверенно владеет навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электропитания промышленного предприятия.

Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

1. В чем заключается процесс производства электроэнергии на тепловых и атомных электростанциях?
2. Каковы направления использования солнечной и геотермальной энергии?
3. На чем основана работа МГД-генераторов?
4. Что такое экономическое сечение?
5. Трансформаторы какой мощности применяют на цеховых ТП?
6. Что дает использование возобновляемых источников энергии?
7. Влияние энергетических объектов на окружающую среду.
8. В чем заключается особенность производства электроэнергии?
9. В каких случаях сети не подлежат выбору по экономической плотности тока?
10. Как рекомендуется загружать трансформаторы подстанций и почему?
11. Принцип работы энергетической системы?
12. Назовите ряд номинальных напряжений выше 1 кВ
13. Разберите условную (иерархическую) схему городской электрической сети.

Назовите режимы работы РП, ВРУ.
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

14. Назовите режимы работы РП, ВРУ.
15. Назовите режимы работы РП, ВРУ.
16. По каким признакам классифицируются электроприемники?

17. Что понимают под номинальной мощностью электродвигателя, силового трансформатора?
18. Определите номинальную мощность кранового электродвигателя, имеющего мощность $P_{\text{расп}} = 2,7$ кВт при $P_{\text{Впасп}} = 25\%$
19. Область применения магистральных радиальных схем
20. Как составляется схема замещения?
21. На какое время допустим перерыв электроснабжения для электроприемников III категории?
22. Возможно ли питание электроприемников II категории от одного трансформатора?
23. Относятся ли к числу независимых источников питания две секции шин подстанции, если каждая из них имеет питание от независимого источника и секции шин не связаны между собой?
24. Дайте определение подстанции
25. По каким формулам производится расчет сопротивлений короткозамкнутой цепи?
26. Какие электроприемники относятся к особой группе?
27. Дайте сравнительную характеристику радиальной и магистральной схем
28. Что такое питающая, распределительная, групповая сети?
29. Назначение и область применения выключателей нагрузки.
30. Какой ток представляет термическое действие тока к.з.?
31. Каковы особенности электропроводок, выполненных открыто, скрыто?
32. Область применения пластмассовых труб в электропроводках?
33. В каких помещениях обязательно применение проводников с медными жилами?
34. Какой ток представляет электродинамическое действие тока к.з.?
35. Какие элементы системы электроснабжения требуют проверки на термическую устойчивость к токам к.з.?
36. Какие графики нагрузки Вы знаете?
37. Что собой представляет площадь, ограниченная суточным графиком нагрузки?
38. Что собой представляет оплата за потребленную электроэнергию по двухставочному тарифу? Какие электроприемники производят оплату по такому тарифу?
39. Какие элементы системы электроснабжения требуют проверки на электродинамическую устойчивость к токам к.з.?
40. По какой формуле осуществляется проверка высоковольтного кабеля на термическую устойчивость к токам к.з.?
41. Как определить среднегодовую мощность, зная количество потребленной электроэнергии за год и годовое количество часов работы предприятия?
42. Перечислите основные показатели, характеризующие работу электроприемника.
43. Назовите основные физические величины, характеризующие графики нагрузки.
44. Каким требованиям должны удовлетворять высоковольтные выключатели?
45. В каких электроустановках применяется защитное заземление, а в каких защитное зануление?
46. Перечислите методы расчета электрических нагрузок.
47. Дайте определение эффективного числа электроприемников

48. ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

49. Какие формулы определяют средние нагрузки за максимально загруженным участком?
50. Назовите основные типы трансформаторных подстанций предприятия.

50. Как осуществляется расчет заземляющего устройства?
51. Как учитываются в расчете нагрузок однофазные электроприемники, распределенные по фазам с неравномерностью не выше 15%?
52. Каким методом рассчитываются электрические нагрузки осветительных установок?
53. Как определяется полная нагрузка силового трансформатора?
54. Каково назначение изоляторов? Какие типы изоляторов применяются в схемах подстанций?
55. Чему равно сопротивление заземляющего контура при напряжении 660/380В; 380/220В, 220/127В?
56. По каким формулам определяются потери мощности в линиях и трансформаторах?
57. Дайте определение времени максимальных потерь t .
58. Как определяется величина длительно допустимого тока для проводников, проложенных во взрывоопасных помещениях?
59. Что представляет площадь круга картограммы?
60. Назовите принцип классификации реле, применяемых в релейной защите
61. Что такое длительно допустимый ток и как он определяется?
62. Чем опасен перегрев проводников?
63. Определите величину длительно допустимого тока для четырех проводов марки АПВ, проложенных в пластмассовой трубе и имеющих сечение 16мм².
64. Как рассчитать радиус окружности?
65. Область применения максимальной токовой защиты?
66. Что такое отклонение напряжения?
67. В чем разница между падением и потерей напряжения в линии?
68. В чем заключается проверка электрической сети на потерю напряжения?
69. Как определяется сектор осветительной нагрузки?
70. Поясните принцип действия продольной и поперечной дифференциальной защиты.
71. Постройте векторную диаграмму для определения потери напряжения.
72. Какие электроприемники являются основными потребителями реактивной мощности?
73. С помощью векторной диаграммы поясните целесообразность компенсации реактивной мощности.
74. По каким формулам рассчитываются электрические нагрузки U выше 1 кВ?
75. Когда применяется максимально-направленная защита, принцип действия?
76. По какой формуле можно рассчитать мощность компенсирующего устройства?
77. Что такое естественная компенсация реактивной мощности?
78. Что относится к специальным компенсирующим устройствам?
79. Перечислите наиболее вероятные виды повреждения в силовых трансформаторах.
80. Как осуществляется защита от замыканий на землю?
81. Какими электрическими аппаратами осуществляется защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1 кВ?
82. От чего осуществляется защита электрических сетей и электроприемников?
83. Что такое электромагнитный расцепитель, тепловой расцепитель?
84. В каких случаях целесообразно применение отдельно стоящих цеховых ТП?
85. Как осуществляется защита воздушных и кабельных линий?
86. Назначение автоматического выключателя

88. Какое влияние оказывает категория электроприемников на выбор схемы электроснабжения?
89. Какая подстанция называется внутрицеховой? Пристроенной? встроенной?
90. Какие факторы влияют на старение изоляции?
91. По каким параметрам характеризуется режим работы проектируемого предприятия?
92. На какие категории делятся электроприемники по надежности электроснабжения?
93. Какие параметры определяются по суточным и годовым графикам по продолжительности?
94. Каким образом связаны расчетные активная и реактивная мощности?
95. В каких случаях необходимо использовать систему общего освещения?
96. В каком случае необходимо провести корректировку расчетной активной мощности?
97. Как зависит нормируемая освещенность дорог и проездов от интенсивности движения автомобилей?
98. Охарактеризовать способы установки прожекторов для освещения открытых площадок.
99. Какие данные являются исходными при расчете уличного освещения точечным методом?
100. С расчета какого параметра начинается выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП при количестве трансформаторов одного типоразмера до трех и больше трех?
101. Каким образом определяется место установки цеховой ТП, питающей несколько цехов?
102. Сколько трансформаторов и в каких случаях устанавливаются на цеховых ТП?
103. По каким критериям определяется рекомендованный коэффициент загрузки силовых трансформаторов цеховых ТП?
104. Каким образом определяются номинальные мощности силовых трансформаторов?
105. В каких случаях применяется радиальная схема внутризаводского электроснабжения?
106. В каких случаях применяются двухступенчатые радиальные схемы с промежуточными РП?
107. В каких случаях применяется магистральная схема внутризаводского электроснабжения?
108. В чем заключаются достоинства применения силовых трансформаторов с масляным охлаждением?
109. Назовите достоинства применения сухих трансформаторов.
110. В чем состоит актуальность компенсации реактивной мощности непосредственно у потребителя?
111. Каким образом выбирается фактическая мощность конденсаторных установок для установки на цеховых ТП?
112. Что такое картограмма электрических нагрузок?
113. Для чего рассчитывается ЦЭН?
114. Как реализуется выбор местоположения ГПП?
115. В каких случаях допустимо применять однотрансформаторные ГПП?

118. Из каких, составляющих складывается суммарная активная нагрузка предприятия?
119. Как определяется полная расчётная мощность завода?
120. Что такое главная схема подстанции?
121. Укажите требования, предъявляемые к схемам распределительных устройств.
122. Охарактеризуйте три основные категории подстанций.
123. Каким образом в схемах с отделителями и короткозамыкателями производится отключение трансформатора при коротком замыкании в нем?
124. В чем состоит назначение короткозамыкателей в схемах с отделителями и короткозамыкателями?
125. Объясните назначение обходной системы шин.
126. В чем заключается назначение обходного выключателя?
127. Каким образом производится ограничение тока короткого замыкания на НН подстанций?
128. По каким параметрам реализуется выбор и проверка сечения проводников, питающих ЛЭП?
129. Какие составляющие учитываются при определении приведенных затрат?
130. Каким образом определяются издержки на потери электроэнергии в силовых трансформаторах?
131. Каким образом выбирается место установки РП?
132. Каким образом рассчитывается полная мощность, проходящая по участку КЛ напряжением 10 кВ, питающего РП, ТП и высоковольтных потребителей?
133. По какому критерию выполняется проверка выбранного сечения КЛ напряжением 10 кВ?
134. Каким требованиям должны удовлетворять проводники осветительной сети?
135. Каким образом определяется момент нагрузки в общем случае при разном расстоянии между светильниками и неодинаковой мощности ламп в них для трехпроводной осветительной сети?
136. Как подразделяются внутренние перенапряжения и причины их возникновения?
137. Перечислите виды разрядников и поясните принцип их действия.
138. Область применения стержневых и тросовых молниеотводов.
139. Как выполняется молниезащита III категории?
140. Как определяется радиус зоны защиты молниеотвода? От каких величин он зависит?
141. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током
142. Компенсация реактивной мощности
143. Расчет мощности компенсирующих устройств реактивной мощности
144. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; умение в полной мере аргументировать собственную точку; наличие презентации.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие глубоких исчерпывающих 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; наличие презентации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования 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 при проведении собеседования студент показал отсутствие знаний по изучаемой проблематике; неумение ориентироваться в информационном пространстве; поверхностное усвоение основной литературы; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по отдельным темам курса. Собеседование проводится во время практического занятия, вопросы к собеседованию выдаются заранее, чтобы у студента была возможность подготовиться к процедуре, данной оценки знаний.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции ПК-1 и ПК-2. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного состоят в уровне сложности вопросов. Для ответа на вопросы базового уровня достаточно владения материалом конспекта, для ответа на вопросы повышенного уровня требуется владение дополнительным материалом, демонстрации умения обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, дополнительной литературой и/или информационными источниками. Как правило, у студента есть возможность для подготовки в течение одной-двух недель после окончания изучения темы (тем) курса.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования презентационным материалом, выдержками из журналов (газет), если таковые использовались при подготовке к собеседованию.

При проверке задания, оцениваются:

- наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;
- умение в полной мере аргументировать собственную точку.

Пример оценочного листа

Оценочный лист (ФИО студента) по собеседованию

Темы	Критерии оценки				Итого
	Изложен материал	Усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой	Аргументация собственной точки зрения	Наличие презентации	
Тема 1					
Тема 2					
Тема 3					

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен с 20.08.2021 по 20.08.2022

Тема 4					
Тема 5					
Тема 6					
Тема 7					
Тема 8					
Тема 9					
Тема 10					
Тема 11					
Тема 12					
Тема 13					
Тема 14					
Тема 15					
Тема 16					
Тема 17					
Тема 18					

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект разноуровневых задач (заданий)

1. Задачи репродуктивного уровня

Задание №1:

Определить n_3 для электроприемников механического участка инструментального цеха со следующими данными:

- а) токарные станки: $4 \times (7 + 1,1 + 0,25)$ кВт;
- б) строгальные станки: $2 \times (4,5 + 0,5)$ кВт; $2 \times (5,5 + 0,75)$ кВт;
- в) сверлильные станки: $3 \times (7,5 + 0,25)$ кВт; $3 \times (3 + 0,25)$ кВт;
- г) заточные станки: $2 \times 2,8$ кВт; $2 \times 4,5$ кВт;
- д) механические ножовки: $3 \times (3,2 + 0,3)$ кВт.

Задание №2:

В трехфазную электрическую сеть 380/220 В включены однофазные электроприемники:

- а) печи сопротивления: $P_n = 12$ кВт, $\cos\varphi = 0,95$, $n = 2$, $U_H = 220$ В;
- б) сварочные трансформаторы: $S_{ca} = 75$ кВА, ПВ = 45 %, $\cos\varphi = 0,55$, $n = 1$, $U_H = 380$ В;

Определить трехфазную условную номинальную мощность.

Задание №3:

Технологические участки ремонтно-механического цеха имеют следующие номинальные мощности электроприемников:

а) участок станков универсального назначения: $6 \times (4,5 + 1 + 0,25)$ кВт - нормальный режим; $5 \times (7 + 1,5 + 0,25)$ кВт - нормальный режим; $5 \times (14 + 2 + 0,75)$ кВт - тяжелый режим;

б) участок специализированных станков с электродвигателями от 0,25 до 5,5 кВт суммарной мощностью $P_a = 87$ кВт;

в) электросварочный участок, сварочные трансформаторы:

$S_{пасп1} = 37$ кВА; ПВ = 40 %; $\cos\varphi = 0,5$; $U_H = 380$ В;

$S_{пасп2} = 32$ кВА; ПВ = 40 %; $\cos\varphi = 0,5$; $U_H = 380$ В;

$S_{пасп3} = 22$ кВА; ПВ = 60 %; $\cos\varphi = 0,5$; $U_H = 380$ В;

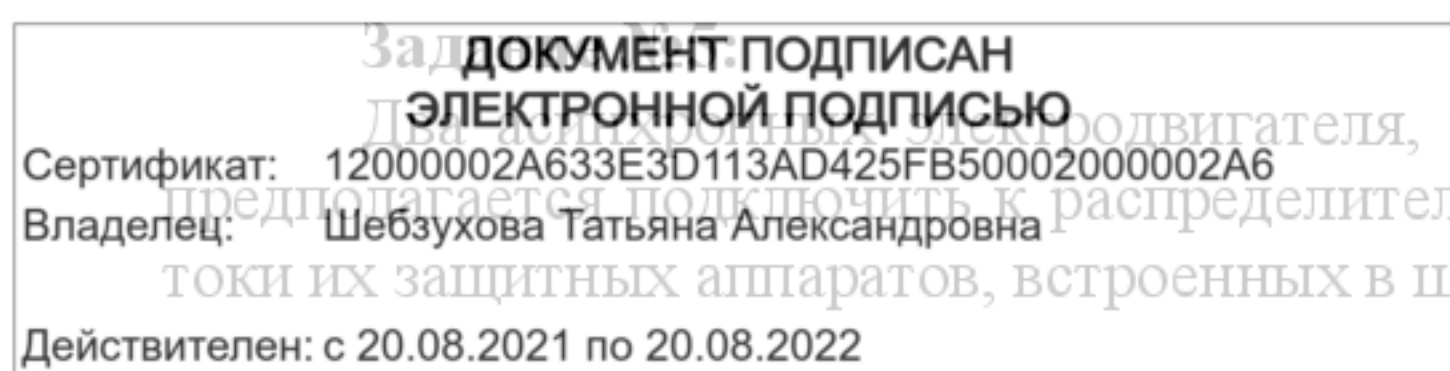
Определить полную расчетную нагрузку электроприемников цеха.

Задание №4:

Группа цехов автомобильного завода питается от отдельного РП на напряжении 10 кВ и имеет следующие данные:

- сборочный цех: $P_p = 1800$ кВт; $\cos\varphi = 0,7$; $K_n = 0,2$;
- цех задних мостов: $P_n = 2900$ кВт; $\cos\varphi = 0,75$; $K_n = 0,25$;
- цех кабин: $P_n = 2300$ кВт; $\cos\varphi = 0,7$; $K_n = 0,3$;
- покрасочный цех: $P_n = 1500$ кВт; $\cos\varphi = 0,65$; $K_n = 0,4$;
- гальванический цех: $P_n = 1700$ кВт; $\cos\varphi = 0,8$; $K_n = 0,5$;
- компрессорная: электроприемники напряжением до 1 кВ: $P_n = 1300$ кВт; $\cos\varphi = 0,7$; $K_n = 0,35$, электродвигатели напряжением 10 кВ: $P_n = 4000$ кВт; $n = 3$; $\cos\varphi = 0,75$; $K_3 = 0,85$.

Количество присоединений к РП $n = 10$. Самый мощный электроприемников в группе напряжением 380 В - электродвигатель, у которого $P_n = 15$ кВт. Определить полную расчетную нагрузку на шинах РП.



для электроснабжения электродвигателя, использующихся для привода вентиляторов, предлагаем подключить к распределительному шкафу ШР-11. Выбрать номинальные токи их защитных аппаратов, встроенных в шкаф, сечение и марку проводов ответвлений к

двигателю, определить способ и место их прокладки. Номинальные параметры двигателей: $P_{н1} = 11$ кВт; $U_n = 380$ В; $\eta = 87\%$; $\cos\varphi = 0,86$; $k_{пуск} = 7$; $P_{н2} = 15$ кВт; $\eta = 89\%$; $k_{пуск} = 7$.

Задание №6:

Электроприемники механического цеха подключены к пяти распределительным шинопроводам ШРА-4 длиной по 30 м каждый. Шинопроводы установлены поперек цеха на расстоянии 10 м друг от друга. Расчетная токовая нагрузка для первых двух шинопроводов по 350 А, для третьего – 220 А, для четвертого и пятого – по 110 А. Коэффициент мощности для всех групп электроприемников $\cos\varphi = 0,8$.

Питание распределительных шинопроводов предполагается осуществить через силовые ящики (табл. П18) от магистрального шинопровода ШМА-4, проложенного вдоль цеха на высоте 5 м от пола и подключенного к цеховому трансформатору мощностью $S_n = 1600$ кВА автоматическим выключателем.

Самым мощным электроприемниками цеха является электродвигатель ($P_n = 22$ кВт, $U_n = 380$ В, $\eta = 90\%$, $\cos\varphi = 0,79$, $k_{пуск} = 6,5$). Выбрать тип магистрального шинопровода и головной автомат к нему; типы распределительных шинопроводов и питающие их ответвления от ШМА. Проверить напряжение на выводах самого удаленного электродвигателя.

Задание №7:

Определить сечение кабельной линии напряжением 10 кВ, питающей по схеме одиночной магистрали три однострансформаторные ТП с трансформаторами $S_n = 630$ кВ·А, $k_3 = 0,85$. Ток КЗ на шинах РП, куда присоединена магистраль, для двух вариантов: а) $I_\infty = 12$ кА, б) $I_\infty = 5,5$ кА. Для обоих вариантов $T_a = 0,01$ с, $T_M = 3000$ ч.

Задание №8:

Определить годовые потери активной энергии в трехфазном реакторе РБА-10-630-0,56УЗ, максимальная токовая нагрузка которого $I_{макс} = 520$ А, потери в фазной обмотке при номинальном токе кВт. $\Delta P_{н\phi} = 4,6$ кВт

2. Задачи реконструктивного уровня

Задание №1:

Определить мощность низковольтных батарей конденсаторов $Q_{нк}$ для группы цехов машиностроительного предприятия, расчетные нагрузки которых составляют:

вариант а

– механический цех: $P_p = 2200$ кВт, $Q_p = 3100$ кВар;

– агрегатный цех: $P_p = 1800$ кВт, $Q_p = 2000$ кВар;

– термический цех: $P_p = 2300$ кВт, $Q_p = 2600$ кВар;

– сборочный цех: $P_p = 1300$ кВт, $Q_p = 1500$ кВар

вариант б

– инструментальный цех: $P_p = 800$ кВт, $Q_p = 900$ кВар;

– ремонтный цех: $P_p = 400$ кВт, $Q_p = 500$ кВар;

– электролизный цех: $P_p = 450$ кВт, $Q_p = 250$ кВар;

– покрасочный цех: $P_p = 600$ кВт, $Q_p = 500$ кВар.

Задание №2:

На предприятии в нормальном режиме работы используются четыре синхронных электродвигателя мощностью $P_n = 1000$ кВт, $U_n = 10$ кВ, $\cos\varphi = 0,88$). Определить суммарную реактивную мощность, которую экономически целесообразно получать от синхронных двигателей. Электроснабжение предприятия осуществляется от ГПП-220/10 кВ.

Документ подписан
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Задание №3:

На предприятии с трехсменным режимом работы используются четыре синхронных электродвигателя. Один из них имеет номинальные параметры: $P_{\text{н}} = 3 \text{ МВт}$, $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$, $U_{\text{н}} = 10 \text{ кВ}$, $\cos\phi = 0,89$. Остальные электродвигатели имеют одинаковые параметры: $P_{\text{н}} = 1,25 \text{ МВт}$, $n = 500 \text{ мин}^{-1}$, $U_{\text{н}} = 10 \text{ кВ}$, $\cos\phi = 0,87$. Электроснабжение предприятия осуществляется от ТЭЦ на напряжении 10 кВ. Определить суммарную реактивную мощность, которую экономически целесообразно получать от всех синхронных электродвигателей.

Задание №4:

Двухсекционный РП питается радиальными линиями, $l=1,5 \text{ км}$, выполненными кабелем ААШвУ-10(3х185). Годовой расход электроэнергии присоединенных потребителей $40000 \cdot 10^3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ при $\cos\phi = 0,88$. Время действительной работы линий $T_{\text{д}} = 7500 \text{ ч}$. Определить потери активной и реактивной мощности в линиях.

Задание №5:

Расчетная нагрузка предприятия с двухсменным режимом работы, питающегося от ГПП-220/10 кВ, составляет: $P_{\text{р}} = 3,5 \text{ МВт}$, $Q_{\text{р}} = 4,3 \text{ МВар}$. Анализ баланса реактивной мощности по предприятию показал, что $Q'\Delta = 870 \text{ кВар}$ и $Q''\Delta = 630 \text{ кВар}$. Определить величины дополнительной реактивной мощности низковольтных батарей конденсаторов и $Q_{\text{2НК}}$ и $Q_{\text{НК}}$.

Задание №6:

Цеховая ТП с трансформаторами 2х1600 кВА подключена двумя радиальными линиями ($l = 0,8 \text{ км}$), выполненными кабелем ААБ-10(3х70). Годовой расход электроэнергии электроприемниками цеха $\mathcal{E}_{\text{аг}} = 9000 \cdot 10^3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ при $\cos\phi = 0,87$. Время действительной работы линии $T_{\text{д}} = 5500 \text{ ч}$. Определить потери активной и реактивной мощности и энергии в линиях.

3. Задачи творческого уровня

Задание №1:

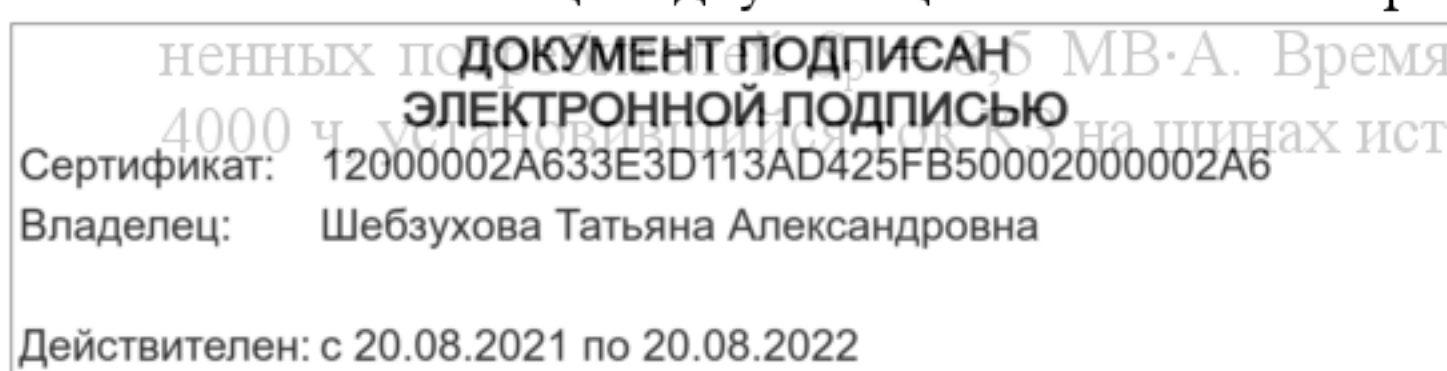
Определить годовые потери активной и реактивной электроэнергии в трансформаторе $S_{\text{н}} = 1000 \text{ кВА}$ с коэффициентами загрузки $k_{\text{з}} = 0,85$. Число часов использования максимальной нагрузки $T_{\text{м}} = 3500 \text{ ч}$, $\cos\phi = 0,8$.

Задание №2:

Выбрать кабели радиальных линий напряжением 10 кВ, питающих двухтрансформаторную ТП мощностью 2х1600 кВ·А и коэффициентом загрузки $k_{\text{з}} = 0,7$. Ток КЗ на шинах РП, куда подключены линии, $I_{\infty} = 6 \text{ кА}$, $T_{\text{а}} = 0,01 \text{ с}$, $T_{\text{м}} = 3000 \text{ ч}$. Кабели будут проложены в земляной траншее.

Задание №3:

Определить сечение радиальных кабельных линий, проложенных в земляной траншее и питающих двухсекционный РП напряжением 10 кВ. Расчетная нагрузка присоединенных потребителей $P_{\text{р}} = 3,5 \text{ МВт}$, $Q_{\text{р}} = 4,3 \text{ МВар}$. Время использования максимальной нагрузки $T_{\text{м}} = 4000 \text{ ч}$, коэффициент загрузки $k_{\text{з}} = 0,85$. Ток КЗ на шинах источника питания $I_{\infty} = 9 \text{ кА}$, $T_{\text{а}} = 0,01 \text{ с}$.



Задание №4:

Выбрать троллейный шинопровод для мостового крана со средним режимом работы. На кране установлены асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, паспортные данные которых: подъем – 15 кВт, передвижение моста – 2х11 кВт, передвижение тележки – 2,2 кВт, ПВ = 30 %. Питание крана осуществляется на напряжении 380 В от цеховой ТП. Расчетная длина троллеев $\ell_{\text{расч}} = 50$ м.

Задание №5:

Группу электроприемников с расчетной нагрузкой в 15 кВА предполагается подключить к распределительному шинопроводу ШРА-4, $I_n = 250$ А, длина 75 м. Питание шинопровода будет осуществляться от цеховой ТП мощностью 1х630 кВА на напряжении 380 В.

Наибольший пусковой ток одного из присоединенных электродвигателей равен 195 А. Выбрать сечение, марку и место присоединения питающего кабеля к шинопроводу, а также параметры автоматического выключателя, установленного в начале питающей линии (на ТП).

Задание №6:

Предприятие с расчетными нагрузками $P_p = 6000$ кВт, $Q_p = 7000$ кВар имеет непрерывный режим работы и питается от ГПП-220/10 кВ. Анализ балансов реактивной мощности показал, что $\Delta Q' = 1200$ кВар, $Q' \Delta Q'' \Delta = 900$ кВар. Осуществить дополнительные мероприятия по компенсации реактивной мощности на предприятии.

4. Критерии оценивания компетенций

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; отсутствует обоснование выбранной методики расчета; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

5. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

6. 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 разноуровневых задач, выполняемых, как правило, по вариантам и содержащих несколько заданий.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции ПК-1 и ПК-2. Принципиальные отличия заданий разного типа состоят в уровне сложности. Для решения задач репродуктивного уровня достаточно среднего уровня владением теоретических знаний и выполнения типовых расчетов, для решения задач реконструктивного уровня требуется выполнить расчет и/или провести сравнительный анализ, для решения задач творческого уровня - выполнить расчет и/или провести сравнительный анализ, продемонстрировать умение обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются непосредственно на практическом занятии, часть заданий (по формулированию выводов) может выноситься на самостоятельную работу.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования 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 задачи по теме....

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект заданий для расчетно-графической работы

Задание №1.

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

Исходные данные для расчета электрических нагрузок приведены в таблице 1

Таблица 1 – Исходные данные для расчета электрических нагрузок

Номер варианта	Данные электроприемников			
	$P_{уст}, \text{кВт}$	K_n	$\cos\varphi$	$\text{tg}\varphi$
1	2	3	4	5
1	18,5; 0,75; 7,56; 11	0,14	0,6	1,33
	2,2; 4,0; 0,37; 1,5	0,65	0,8	0,75
2	15,3; 3,7; 8,75; 3,0	0,14	0,6	1,33
	8,2; 14,3; 22	0,65	0,8	0,75
3	16,1; 7,2; 3,0; 5,5; 10,1	0,14	0,6	1,33
	7,3; 2,8; 14,2	0,65	0,8	0,75
4	19,7; 5,0; 6,1; 21,5; 2,2	0,14	0,6	1,33
	9,3; 12,0; 27,4; 13	0,65	0,8	0,75
5	24,5; 16,1; 7,3; 4,5; 0,7	0,14	0,6	1,33
	10,5; 8,2; 3,16; 24,3	0,65	0,8	0,75
6	18,5; 0,75; 7,5; 13; 2,0	0,14	0,6	1,33
	7,0; 12,6; 3,5; 5,5	0,65	0,8	0,75
7	17,4; 7,6; 4,9; 10,3	0,14	0,6	1,33
	9,5; 13,6; 22,6; 2,2	0,65	0,8	0,75
8	8,2; 14,3; 8,7; 0,4; 5,3	0,14	0,6	1,33
	2,2; 7,7; 24,1; 13,5	0,65	0,8	0,75
9	19,3; 1,16; 8,3; 14,3	0,14	0,6	1,33
	6,5; 2,3; 16; 0,8	0,65	0,8	0,75
10	13,5; 3,7; 19; 4,0	0,14	0,6	1,33
	10,75; 12,6; 0,95; 7,3	0,65	0,8	0,75
11	11,6; 31; 20,3; 4,8	0,14	0,6	1,33
	10,3; 6,7; 4,2; 18,2	0,65	0,8	0,75
12	17,5; 7,5; 8,4; 4,3	0,14	0,6	1,33
	3,0; 4,12; 10,8; 0,9	0,65	0,8	0,75
13	14,3; 6,5; 9,3; 17	0,14	0,6	1,33
	4,3; 7,0; 0,75; 2,18	0,65	0,8	0,75
14	16,5; 7,3; 9,3; 4,9; 1,2	0,14	0,6	1,33
	6,8; 12,4; 26; 4,3	0,65	0,8	0,75
15	1,6; 3,9; 24,3; 16,5	0,14	0,6	1,33
	20,7; 16,4; 7,2; 3,0; 11,4	0,65	0,8	0,75
16	13,7; 22,4; 3,9; 6,8	0,14	0,6	1,33
	11; 30,2; 5,8; 3,1	0,65	0,8	0,75
17	18,1; 24,3; 10,3 8,8; 3,3	0,14	0,6	1,33
	20,6; 3,7; 18,2; 9,6	0,65	0,8	0,75
18	14,3; 7,5; 5,5	0,14	0,6	1,33
	10,75; 12,6; 0,95; 7,3	0,65	0,8	0,75
19	10,75; 8,7; 7,5; 16,5	0,14	0,6	1,33
	8,1; 14,5; 4,4; 8,1	0,65	0,8	0,75

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

20	12,8; 6,8; 13,6; 2,8	0,14	0,6	1,33
	17,4; 7,7; 4,2; 25,1	0,65	0,8	0,75

Задание №2.

Выбрать сечение распределительной сети к электроприемнику и осуществить защиту электрической сети плавкими предохранителями.

Выбор электрической сети произвести по допустимому нагреву током нагрузки. Выбранное сечение согласовать с током защитного аппарата. Условия пуска электроприемников нормальные.

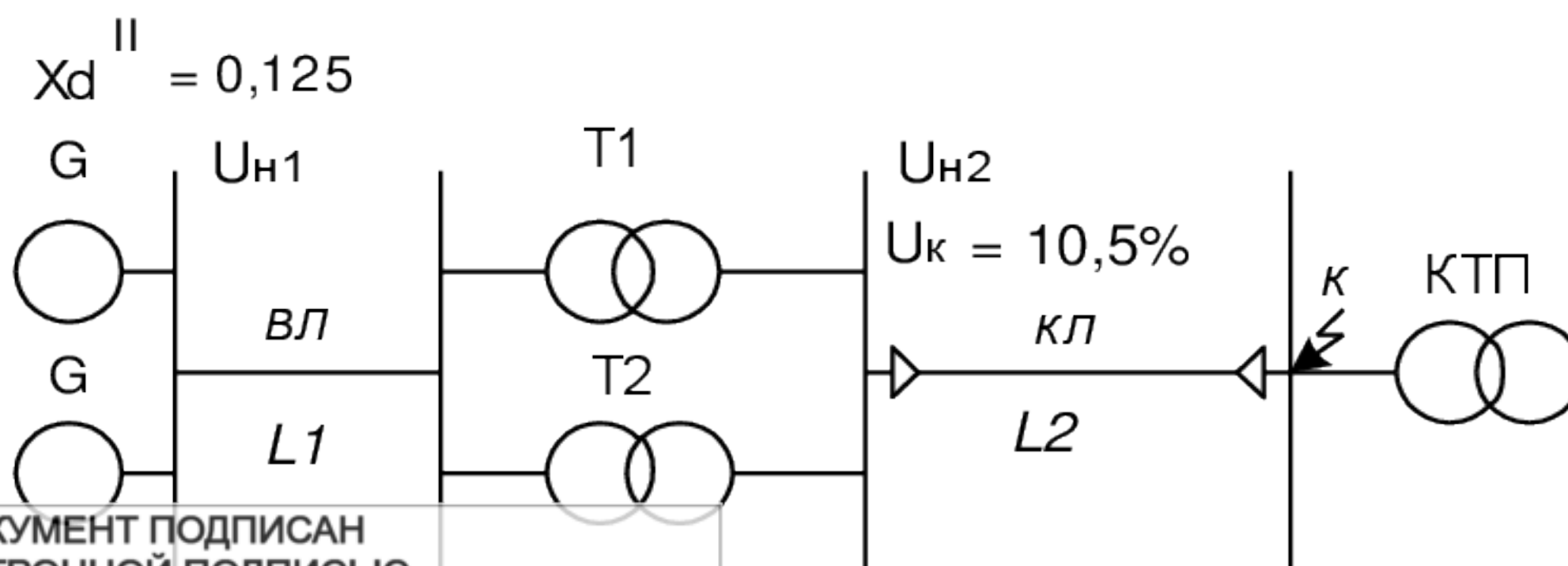
Данные электроприемников приведены в таблице 2

Таблица 2 – Данные электроприемников

Номер варианта	Данные электроприемников			
	Номинальная мощность, P_n	$\cos\varphi$	КПД	$I_n / I_{ном}$
1	2,2	0,87	83	6,5
2	11	0,9	88	7,0
3	18,5	0,92	88,5	7,0
4	3,0	0,88	84,5	6,5
5	15	0,91	88	7,0
6	7,5	0,88	87,5	7,5
7	30	0,9	90,5	7,5
8	37	0,89	90	7,5
9	4,0	0,89	86,5	7,5
10	5,5	0,91	87,5	7,5
11	45	0,9	91	7,5
12	23,5	0,87	82,3	6,0
13	16,2	0,84	87	6,5
14	17,3	0,83	85,5	7,0
15	13,5	0,88	86,5	7,0
16	10,5	0,87	85	6,5
17	14	0,86	89	7,0
18	17,4	0,89	90	7,5
19	12,5	0,86	89	7,0
20	7,0	0,87	88,5	6,5

Задание №3.

Выполнить расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения и произвести проверку питающего кабеля КТП на термическую стойкость к токам КЗ.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рисунок 1 – Расчетная схема к заданию №3

Таблица 3 – Исходные данные для расчета

Номер ва- рианта	$S_{\text{н генератора}}$ МВА	$L1, \text{ км}$	$U_{\text{н1}}, \text{ кВ}$	$U_{\text{н2}},$ кВ	$S_{\text{н т-ра}},$ МВА	$L2, \text{ км}$	$S_{\text{н КТП}},$ кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
1	150	25	115	10,5	40	1,5	160
2	125	50	115	10,5	63	0,85	400
3	155	35	37	6,3	25	1,0	250
4	150	30	115	6,3	25	1,5	400
5	240	70	115	10,5	63	0,7	630
6	175	40	37	10,5	40	0,8	630
7	250	25	115	10,5	25	0,9	400
8	215	80	115	10,5	40	1,0	250
9	175	30	115	6,3	16	1,2	400
10	150	25	37	10,5	40	1,0	630
11	240	50	115	10,5	25	0,8	630
12	220	70	115	10,5	25	0,75	400
13	220	20	115	6,3	63	0,75	250
14	155	35	115	10,5	40	1,1	160
15	135	40	115	10,5	16	0,9	250
16	180	70	115	10,5	63	1,5	630
17	175	85	115	10,5	40	1,8	400
18	215	70	115	10,5	40	2,4	400
19	250	25	37	6,3	16	1,0	250
20	185	35	115	10,5	63	0,9	630

1. Критерии оценивания компетенций

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 недостаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

3. 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 профессиональные компетенции ПК-1 и 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	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Вопросы к экзамену

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Классификацию приемников электроэнергии и их характеристики.
2. Изменение частоты в сети и способы ее регулирования.
3. Способы определения, приведенного числа приемников.
4. Баланс активных и реактивных мощностей.
5. Защита электрических сетей осветительных установок.
6. Выбор сечений проводов и жил кабелей силовых электроприемников.
7. Методику технико-экономических расчетов.
8. Расчет токов КЗ в установках постоянного тока.
9. Нормирование показателей качества электроэнергии.
10. Расчет цеховых сетей повышенной частоты.
11. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения.
12. Отклонения и колебания напряжения.
13. Графики электрических нагрузок и показатели, характеризующие приемники электроэнергии.
14. Показатели несинусоидальности напряжений.
15. Метод удельных плотностей нагрузок.
16. Характеристика производственных помещений.
17. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
18. Техничко-экономические показатели в системах электроснабжения.
19. Режим КЗ в цеховых сетях напряжения до 1000 В.
20. Шкала номинальных мощностей силовых трансформаторов.
21. Расчет сетей передвижных установок.
22. Режимы работы и регулирование мощности компенсирующих устройств.
23. Характерные приемники электроэнергии.
24. Показатели несимметрии напряжений.
25. Схемы и конструктивные исполнения междоцеховых электрических сетей.
26. Виды освещения и требования к системам их электроснабжения.
27. Вероятностный и статистический методы определения нагрузки.
28. Защита цеховых электрических сетей.
29. Использование математических методов в технико-экономических расчетах.
30. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.
31. Расчет систем молниезащиты промышленных объектов.
32. Определять расчетные нагрузки.
33. Определять расчетные нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
34. Определять центр электрических нагрузок.
35. Определять нагрузки по удельному расходу электроэнергии и удельной нагрузке на единицу площади.
36. Определять средние нагрузки.
37. Определять среднеквадратические нагрузки.
38. Определять рациональное напряжение приближенным и аналитическим способом.
39. Выбор сечений осветительных сетей.
40. Выбор сечения жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.
41. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.
42. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой (РН).
43. Выбор сечения жил кабелей и проводов ВЛ линий по нагреву.
44. Выбор сечения жил кабелей и проводов по действию токов КЗ.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

45. Выбор рационального напряжения при равномерно распределенной нагрузки.
46. Выбор места расположения источника питания промпредприятия.
47. Выбор аппаратуры защиты электроцехового оборудования и сетей.
48. Выбор шин в цеховых электрических сетях.

1. 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.

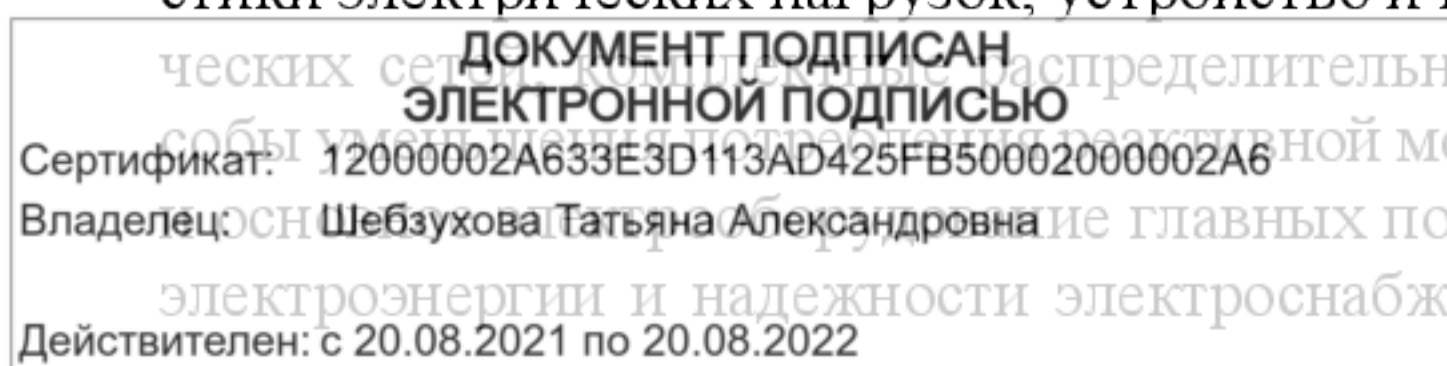
Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, 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 литературы; 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.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». 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

3. 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.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022