

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 17:22:18

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
«Электроснабжение промышленных предприятий»

(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	заочная
Год начала обучения	2021 г
Реализуется в 8 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 «Электроснабжение промышленных предприятий» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 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 «Электроснабжение промышленных предприятий»
 Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль) Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения заочная
 Год начала обучения 2021 г.
 Изучается в 8 семестре

Код оцениваемой компетенции)	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства	Количество элементов, шт.	
						Базовый	Повышенный
ПК-1 ПК-2	1-18	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию	90	54
	1-18	Отчет (письменный)	Текущий	Письменный	Контрольная работа	2	1
	1-18	Собеседование	Промежуточный	Устный	Вопросы для экзамена	32	16

Составитель _____.
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	Знает: - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	Отсутствуют знания - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	Обладает базовыми знаниями - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	
	Умеет: - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	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 для умения - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	
	Владеет: - навыками использования нормативной документации	Отсутствуют навыки владения - навыками использования нормативной документации	Демонстрирует недостаточный уровень - навыками использования нормативной документации	Демонстрирует базовый уровень владения - навыками использования нормативной документации	
Повышенный	Знает: - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий				Демонстрирует уверенные знания - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий

					х предприятий
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов 				<p>Демонстрирует повышенный уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования нормативной документации 				<p>Уверенно владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования нормативной документации
ПК-2					
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий 	<p>Отсутствуют знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий 	<p>Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий 	<p>Обладает базовыми знаниями</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий 	
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов 	<p>Отсутствуют умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов 	<p>Демонстрирует уровень, недостаточный для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов 	<p>Демонстрирует базовый уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов 	
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации 	<p>Отсутствуют навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования 	<p>Демонстрирует недостаточный уровень владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками понимания взаимосвязи 	<p>Демонстрирует базовый уровень владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками понимания взаимосвязи задач 	

	системы электроснабжения промышленного предприятия	ия и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	
Повышенный	Знает: - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий				Демонстрирует уверенные знания - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий
	Умеет: - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов				Демонстрирует повышенный уровень для умения - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов
	Владеет: - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия				Уверенно владеет - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия

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, выставаемый 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 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.

Вопросы для собеседования
по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий»
(наименование дисциплины)

Базовый уровень

Тема 1.

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?

Тема 2.

1. Что дает использование возобновляемых источников энергии?
2. Влияние энергетических объектов на окружающую среду.
3. В чем заключается особенность производства электроэнергии?
4. В каких случаях сети не подлежат выбору по экономической плотности тока?
5. Как рекомендуется загружать трансформаторы подстанций и почему?

Тема 3.

1. Принцип работы энергетической системы?
2. Назовите ряд номинальных напряжений выше 1 кВ
3. Разберите условную (иерархическую) схему городской электрической сети. Назовите назначения ТП, ГПП, РП, ВРУ.
4. Назовите виды коротких замыканий
5. Что такое «ударный» ток?

Тема 4.

1. По каким признакам классифицируются электроприемники?
2. Что понимают под номинальной мощностью электродвигателя, силового трансформатора?
3. Определите номинальную мощность кранового электродвигателя, имеющего мощность $P_{насп} = 2,7 \text{ кВт}$ при $PВ_{насп} = 25\%$
4. Область применения магистральных радиальных схем
5. Как составляется схема замещения?

Тема 5.

1. На какое время допустим перерыв электроснабжения для электроприемников III категории?
2. Возможно ли питание электроприемников II категории от одного трансформатора?
3. 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?
4. Дайте определение подстанции
5. По каким формулам производится расчет сопротивлений короткозамкнутой цепи?

Тема 6.

1. Какие электроприемники относятся к особой группе?
2. Дайте сравнительную характеристику радиальной и магистральной схем
3. Что такое питающая, распределительная, групповая сети?
4. Назначение и область применения выключателей нагрузки.
5. Какой ток представляет термическое действие тока к.з.?

Тема 7.

1. Каковы особенности электропроводок, выполненных открыто, скрыто?
2. Область применения пластмассовых труб в электропроводках?
3. В каких помещениях обязательно применение проводников с медными жилами?
4. Какой ток представляет электродинамическое действие тока к.з.?
5. Какие элементы системы электроснабжения требуют проверки на термическую устойчивость к токам к.з.?

Тема 8.

1. Какие графики нагрузки Вы знаете?
2. Что собой представляет площадь, ограниченная суточным графиком нагрузки?
3. Что собой представляет оплата за потребленную электроэнергию по двухставочному тарифу? Какие электроприемники производят оплату по такому тарифу?
4. Какие элементы системы электроснабжения требуют проверки на электродинамическую устойчивость к токам к.з.?
5. По какой формуле осуществляется проверка высоковольтного кабеля на термическую устойчивость к токам к.з.?

Тема 9.

1. Как определить среднегодовую мощность, зная количество потребленной электроэнергии за год и годовое количество часов работы предприятия?
2. Перечислите основные показатели, характеризующие работу электроприемника.
3. Назовите основные физические величины, характеризующие графики нагрузки.
4. Каким требованиям должны удовлетворять высоковольтные выключатели?
5. В каких электроустановках применяется защитное заземление, а в каких защитное зануление?

Тема 10.

1. Перечислите методы расчета электрических нагрузок.
2. Дайте определение эффективного числа электроприемников
3. По каким формулам определяются средние нагрузки за максимально загруженную смену?
4. Охарактеризуйте основные типы трансформаторных подстанций предприятий.
5. Как осуществляется расчет заземляющего устройства?

Тема 11.

1. Как учитываются в расчете нагрузок однофазные электроприемники, распределенные по фазам с неравномерностью не выше 15%?
2. Каким методом рассчитываются электрические нагрузки осветительных установок?
3. Как определяется полная нагрузка силового трансформатора?
4. Каково назначение изоляторов? Какие типы изоляторов применяются в схемах подстанций?
5. Чему равно сопротивление заземляющего контура при напряжении 660/380В; 380/220В, 220/127В?

Тема 12.

1. По каким формулам определяются потери мощности в линиях и трансформаторах?
2. Дайте определение времени максимальных потерь τ .
3. Как определяется величина длительно допустимого тока для проводников, проложенных во взрывоопасных помещениях?
4. Что представляет площадь круга картограммы?
5. Назовите принцип классификации реле, применяемых в релейной защите

Тема 13.

1. Что такое длительно допустимый ток и как он определяется?
2. Чем опасен перегрев проводников?
3. Определите величину длительно допустимого тока для четырех проводов марки АПВ, проложенных в пластмассовой трубе и имеющих сечение 16мм².
4. Как рассчитать радиус окружности?
5. Область применения максимальной токовой защиты?

Тема 14.

1. Что такое отклонение напряжения?
2. В чем разница между падением и потерей напряжения в линии?
3. В чем заключается проверка электрической сети на потерю напряжения?
4. Как определяется сектор осветительной нагрузки?
5. Поясните принцип действия продольной и поперечной дифференциальной защиты.

Тема 15.

1. Постройте векторную диаграмму для определения потери напряжения.
2. Какие электроприемники являются основными потребителями реактивной мощности?
3. С помощью векторной диаграммы поясните целесообразность компенсации реактивной мощности.
4. По каким формулам рассчитываются электрические нагрузки U выше 1 кВ?
5. Когда применяется максимально-направленная защита, принцип действия?

Тема 16.

1. По какой формуле можно рассчитать мощность компенсирующего устройства?
2. Что такое естественная компенсация реактивной мощности?
3. Что относится к специальным компенсирующим устройствам?
4. Перечислите наиболее вероятные виды повреждения в силовых трансформаторах.
5. Как осуществляется защита от замыканий на землю?

Тема 17.

1. Какими электрическими аппаратами осуществляется защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1 кВ?
2. От чего осуществляется защита электрических сетей и электроприемников?
3. Что такое электромагнитный расцепитель, тепловой расцепитель?
4. В каких случаях целесообразно применение отдельно стоящих цеховых ТП?
5. Как осуществляется защита воздушных и кабельных линий?

Тема 18.

1. Условия выбора плавкого предохранителя
2. Условия выбора автоматического выключателя
3. Какое влияние оказывает категория электроприемников на выбор схемы электроснабжения?
4. Какая подстанция называется внутрицеховой? Пристроенной? встроенной?
5. Какие факторы влияют на старение изоляции?

Повышенный уровень

Тема 1.

1. По каким параметрам характеризуется режим работы проектируемого предприятия?
2. На какие категории делятся электроприемники по надежности электроснабжения?
3. Какие параметры определяются по суточным и годовым графикам по продолжительности?

Тема 2.

1. Каким образом связаны расчетные активная и реактивная мощности?
2. В каких случаях необходимо использовать систему общего освещения?
3. В каком случае необходимо провести корректировку расчетной активной мощности?

Тема 3.

1. Как зависит нормируемая освещенность дорог и проездов от интенсивности движения автомобилей?
2. Охарактеризовать способы установки прожекторов для освещения открытых площадок.
3. Какие данные являются исходными при расчете уличного освещения точечным методом?

Тема 4.

1. С расчета какого параметра начинается выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП при количестве трансформаторов одного типоразмера до трех и больше трех?
2. Каким образом определяется место установки цеховой ТП, питающей несколько цехов?
3. Сколько трансформаторов и в каких случаях устанавливаются на цеховых ТП?

Тема 5.

1. По каким критериям определяется рекомендованный коэффициент загрузки силовых трансформаторов цеховых ТП?
2. Каким образом определяются номинальные мощности силовых трансформаторов?
3. В каких случаях применяется радиальная схема внутриводского электроснабжения?

Тема 6.

1. В каких случаях применяются двухступенчатые радиальные схемы с промежуточными РП?
2. В каких случаях применяется магистральная схема внутриводского электроснабжения?
3. В чем заключаются достоинства применения силовых трансформаторов с масляным охлаждением?

Тема 7.

1. Назовите достоинства применения сухих трансформаторов.
2. В чем состоит актуальность компенсации реактивной мощности непосредственно у потребителя?
3. Каким образом выбирается фактическая мощность конденсаторных установок для установки на цеховых ТП?

Тема 8.

1. Что такое картограмма электрических нагрузок?
2. Для чего рассчитывается ЦЭН?
3. Как реализуется выбор местоположения ГПП?

Тема 9.

1. В каких случаях допустимо применять однотрансформаторные ГПП?
2. В каких случаях допустимо применять ГПП с количеством трансформаторов больше двух?
3. В чем недостаток применения СД в качестве источника реактивной мощности?

Тема 10.

1. Из каких, составляющих складывается суммарная активная нагрузка предприятия?
2. Как определяется полная расчётная мощность завода?
3. Что такое главная схема подстанции?

Тема 11.

1. Укажите требования, предъявляемые к схемам распределительных устройств.
2. Охарактеризуйте три основные категории подстанций.

3. Каким образом в схемах с отделителями и короткозамыкателями производится отключение трансформатора при коротком замыкании в нем?

Тема 12.

1. В чем состоит назначение короткозамыкателей в схемах с отделителями и короткозамыкателями?
2. Объясните назначение обходной системы шин.
3. В чем заключается назначение обходного выключателя?

Тема 13.

1. Каким образом производится ограничение тока короткого замыкания на НН подстанций?
2. По каким параметрам реализуется выбор и проверка сечения проводников, питающих ЛЭП?
3. Какие составляющие учитываются при определении приведенных затрат?

Тема 14.

1. Каким образом определяются издержки на потери электроэнергии в силовых трансформаторах?
2. Каким образом выбирается место установки РП?
3. Каким образом рассчитывается полная мощность, проходящая по участку КЛ напряжением 10 кВ, питающего РП, ТП и высоковольтных потребителей?

Тема 15.

1. По какому критерию выполняется проверка выбранного сечения КЛ напряжением 10 кВ?
2. Каким требованиям должны удовлетворять проводники осветительной сети?
3. Каким образом определяется момент нагрузки в общем случае при разном расстоянии между светильниками и неодинаковой мощности ламп в них для трехпроводной осветительной сети?

Тема 16.

1. Как подразделяются внутренние перенапряжения и причины их возникновения?
2. Перечислите виды разрядников и поясните принцип их действия.
3. Область применения стержневых и тросовых молниеотводов.

Тема 17.

1. Как выполняется молниезащита III категории?
2. Как определяется радиус зоны защиты молниеотвода? От каких величин он зависит?
3. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током

Тема 18.

1. Компенсация реактивной мощности
2. Расчет мощности компенсирующих устройств реактивной мощности
3. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения

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 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; наличие презентации.

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.

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

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 профессиональную компетенцию ПК-1, 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 материала	Усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой	Аргументация собственной точки зрения	Наличие презентации	
Тема 3					
Тема 4					
Тема 6					
Тема 7					
Тема 5					
Тема 6					
Тема 7					

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.

Вопросы к экзамену
по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий»
(наименование дисциплины)

Базовый уровень

Знать:

1. Классификация 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. Определение расчетных нагрузок.
6. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.
7. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
8. Защита электрических сетей осветительных установок.
9. Выбор сечений проводов и жил кабелей силовых электроприемников.
10. Методика технико-экономических расчетов.
11. Расчеты токов КЗ в установках постоянного тока.
12. Нормирование показателей качества электроэнергии.
13. Расчет цеховых сетей повышенной частоты.
14. Центр электрических нагрузок.
15. Выбор сечения жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.
16. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения.

Уметь:

Владеть:

1. Отклонения и колебания напряжения.
2. Графики электрических нагрузок и показатели, характеризующие приемники электроэнергии.
3. Показатели несинусоидальности напряжений.
4. Метод удельных плотностей нагрузок.
5. Характеристика производственных помещений.
6. Определение нагрузок по удельному расходу электроэнергии и удельной нагрузке на единицу площади.
7. Выбор сечений осветительных сетей.
8. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
9. Техничко-экономические показатели в системах электроснабжения.
10. Режим КЗ в цеховых сетях напряжения до 1000 В.
11. Шкала номинальных мощностей силовых трансформаторов.

12. Расчет сетей передвижных установок.
13. Выбор рационального напряжения при равномерно распределенной нагрузке.
14. Выбор места расположения источника питания промпредприятия.
15. Выбор аппаратуры защиты электроцехового оборудования и сетей.
16. Режимы работы и регулирование мощности компенсирующих устройств.
17. Характерные приемники электроэнергии.
18. Показатели несимметрии напряжений.
19. Определение средних нагрузок.
20. Схемы и конструктивные исполнения межцеховых электрических сетей.
21. Определение среднеквадратических нагрузок.
22. Виды освещения и требования к системам их электроснабжения.
23. Вероятностный и статистический методы определения нагрузки.
24. Защита цеховых электрических сетей.
25. Выбор шин в цеховых электрических сетях.
26. Использование математических методов в технико-экономических расчетах.
27. Выбор трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения (НН).
28. Определение рационального напряжения приближенным и аналитическим способом.
29. Выбор сечения жил кабелей и проводов ВЛ линий по нагреву.
30. Выбор сечения жил кабелей и проводов по действию токов КЗ.
31. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.
32. Расчет систем молниезащиты промышленных объектов.

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 шинопровода и потери мощности и напряжения в шинопроводах,

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 шинопровода и потери мощности и напряжения в шинопроводах,

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,

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 _____

«__» _____ 201_ г.

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

Базовый уровень

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			
	$P_{уст}$, кВт	$K_{и}$	$\cos\varphi$	$\operatorname{tg}\varphi$
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	8,75; 11,3; 14,3; 7,5; 5,5	0,14	0,6	1,33
	9,1; 7,6; 21,1; 2,3	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
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

Повышенный уровень

Задание №1

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

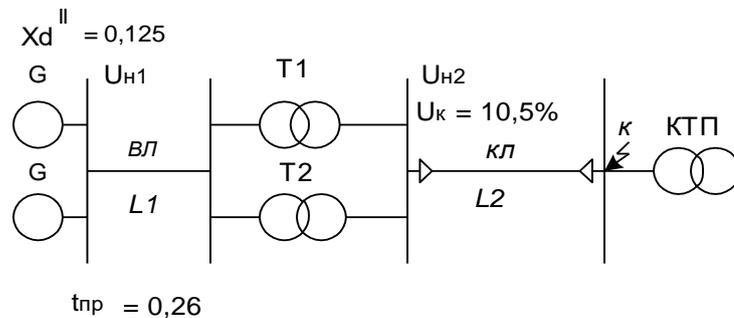


Рисунок 1 – Расчетная схема к заданию №1

Таблица 3 – Исходные данные для расчета

Номер варианта	$S_{н \text{ генератора}}$ МВА	$L1$, км	$U_{н1}$, кВ	$U_{н2}$, кВ	$S_{н \text{ т-ра}}$, МВА	$L2$, км	$S_{н \text{ КТП}}$, 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

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-1, 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.