

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 19.06.2024 13:38
Уникальный программный ключ:
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
нефтегазовой инженерии, к.т.н.
Верискон А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Повышение экономичности работы электрических сетей
название дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность	13.04.02	Электроэнергетика	и
Направленность (профиль)/специализация	Интеллектуальные	системы	
Год начала обучения	2026		
Форма обучения	очно-заочная		
Реализуется в семестре	1		

Введение

1. Назначение данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Повышение экономичности работы электрических сетей».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Повышение экономичности работы электрических сетей».

3. Разработчик Гринь А.А., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Гринь А.И., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Начальник Ленинского участка Ставропольского межрайонного отделения ПАО "Ставропольэнергосбыт" Филиппов С.А.

Экспертное заключение: ФОС рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Повышение экономичности работы электрических сетей».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвор ительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-2. Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</i>				
ИД-1 _{ПК-2} Выполняет расчет и анализ экономических и технических характеристик проектируемого объекта	Не соответствует оценке «Удовлетворительно»	Рассчитывает потери мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС, рассчитывает потери электроэнергии в сетях различных номинальных напряжений, разрабатывает программы снижения потерь электроэнергии в электрических сетях допускает значительные ошибки	Рассчитывает потери мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС, рассчитывает потери электроэнергии в сетях различных номинальных напряжений, разрабатывает программы снижения потерь электроэнергии в электрических сетях допускает незначительные ошибки	Рассчитывает потери мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС, рассчитывает потери электроэнергии в сетях различных номинальных напряжений, разрабатывает программы снижения потерь электроэнергии в электрических сетях
<i>ПК-3 Способен управлять электроэнергетическим режимом работы системы электроснабжения</i>				
ИД-1 _{ПК-3} . Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем	Не соответствует оценке «Удовлетворительно»	Рассчитывает потери мощности с помощью ПК RastrWin3, рассчитывает потери электроэнергии в распределительной сети ПК RersPS, рассчитывает потери электроэнергии в питающей сети ПК RersZ допускает значительные ошибки	Рассчитывает потери мощности с помощью ПК RastrWin3, рассчитывает потери электроэнергии в распределительной сети ПК RersPS, рассчитывает потери электроэнергии в питающей сети ПК RersZ допускает незначительные ошибки	Рассчитывает потери мощности с помощью ПК RastrWin3, рассчитывает потери электроэнергии в распределительной сети ПК RersPS, рассчитывает потери электроэнергии в питающей сети ПК RersZ

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Семестр 1	
1.	г	Какой уровень потерь электроэнергии должен быть в электрических сетях России согласно энергетической стратегии России к 2030 г.? а) не более 14 % б) не более 12 % в) не более 10 % г) не более 8 %	ПК-2
2.	а	В чем разница между технологическими и техническими потерями электроэнергии? а) в технологических потерях дополнительно присутствуют потери, обусловленные погрешностью систем учета электроэнергии б) в технологических потерях дополнительно присутствуют коммерческие потери электроэнергии в) в технологических потерях дополнительно присутствуют потери электроэнергии на корону в ВЛ г) в технических потерях дополнительно присутствуют коммерческие потери электроэнергии	ПК-2
3.	а	Какая составляющая не входит в структуру коммерческих потерь электроэнергии? а) потери электроэнергии в токоограничивающих реакторах б) потери, обусловленные погрешностью расчета технических потерь электроэнергии в) погрешности измерения отпущенной электроэнергии г) потери, обусловленные занижением отпуска электроэнергии потребителям из-за недостатков энергосбытовой деятельности и хищений электроэнергии	ПК-2
4.	в, г	Какие натуральных показателей можно использовать для оценки экономической эффективности в электроэнергетике?	ПК-2

		а) величина отпуска ЭЭ в сеть б) величина расхода электроэнергии на производственные нужды; в) величина потерь при транспортировке ЭЭ г) доля потерь при транспортировке ЭЭ	
5.	б, в, г	Какие показатели оценки экономической эффективности капвложений возможно использовать в электроэнергетике? а) метод оценки эффективности инвестиций по показателю убытков б) метод капитализированной ренты в) метод оценки эффективности по динамическому сроку окупаемости г) метод оценки эффективности по показателю внутренней рентабельности	ПК-2
6.	а, г	Как изменятся параметры схемы замещения силового трансформатора при включении трансформаторов на параллельную работу? а) R, X уменьшатся в два раза б) R, X увеличатся в два раза в) B, G уменьшатся в два раза г) B, G увеличатся в два раза	ПК-2
7.	б, г	Причинами коммерческих потерь электроэнергии являются: а) потери, обусловленные погрешностью систем учета электроэнергии б) хищения электроэнергии в) расход на собственные и производственные нужды ПС г) недостатки в организации контроля за потреблением и оплатой электроэнергии	ПК-2
8.	б	Как распределяются нагрузки по ТП при использовании для расчета потерь электроэнергии метода средних нагрузок, если известно лишь значение отпуска электроэнергии на головном участке фидера? а) пропорционально максимальным нагрузкам режимного дня б) пропорционально установленной мощности трансформаторов в) равномерно по всем трансформаторам г) пропорционально коэффициентам загрузки	ПК-2
9.	а	Распределение годовых потерь ЭЭ на корону по месяцам осуществляется с учетом долевого коэффициента следующим образом: а) на каждый месяц 1 и 4 кварталов относят 1/10 годовых потерь б) равномерно распределяется по всем месяцам года	ПК-2

		в) на каждый месяц 2 и 3 кварталов относят 1/15 годовых потерь г) на каждый месяц 1 и 3 кварталов относят 1/11 годовых потерь	
10.	а, б	Основной причиной возникновения погрешностей трансформаторов тока являются: а) работа ТТ в области малых нагрузок б) наличие тока намагничивания в) величина вторичной нагрузки ТТ г) наличие потерь напряжения в соединительных проводах ПС	ПК-2
11.		Каким образом представляется двухобмоточный трансформатор в расчетной схеме сети?	ПК-2
12.		Каким образом представляется трехобмоточный трансформатор в расчетной схеме сети?	ПК-2
13.		Каким образом представляется двухобмоточный трансформатор с расщепленными обмотками в расчетной схеме сети?	ПК-2
14.		Какие исходные данные требуются для расчета с помощью программных комплексов УР электроэнергетической системы?	ПК-2
15.		Каков порядок нумерации узлов для повышения эффективности структурного анализа параметров УР?	ПК-2
16.		Какими схемами замещения представляется двухобмоточный трансформатор для расчета установившегося режима?	ПК-2
17.		Какими схемами замещения представляется двухобмоточный трансформатор с расщепленными обмотками для расчета установившегося режима?	ПК-2
18.		Какими схемами замещения представляется трехобмоточный трансформатор для расчета установившегося режима?	ПК-2
19.		Какими схемами замещения представляется автотрансформатор для расчета установившегося режима?	ПК-2
20.		Что характеризует относительное значение индуктивного (полного) сопротивления трансформатора?	ПК-2
21.		Как рассчитывается зарядная мощность линий?	ПК-2
22.		Какими параметрами представляется трансформатор при выполнении расчетов установившихся режимов электрических сетей?	ПК-2
23.		Как учитывается изменение сопротивлений и проводимостей при расчете	ПК-2

		параметров схемы дальней линии?	
24.		В каких случаях целесообразно задавать шунты в виде отборов мощности?	ПК-2
25.		Как учитывается изменение температуры провода по длине линии при расчете потерь электроэнергии?	ПК-2
26.		Какие способы задания нагрузок используются при расчетах установившихся режимов?	ПК-2
27.		По каким критериям выбираются расчетные формулы для определения коэффициента формы графика нагрузки?	ПК-2
28.		От каких параметров зависит точность расчета потерь электроэнергии за расчетный период?	ПК-2
29.		От каких параметров зависит выбор метода расчета коэффициента формы и как он влияет на точность расчета потерь электроэнергии.	ПК-2
30.		Как при расчетах потерь мощности в сети учитываются межсистемные и транзитные перетоки?	ПК-2
31.	а, б, г	В состав инновационных мероприятий входят такие мероприятия как: а) использование столбовых подстанций 10/0,4 кВ б) замена устаревших трансформаторов на энергосберегающие в) ввод в работу регулировочных трансформаторов г) применение газозолированных линий	ПК-3
32.	а, в, г	Основными признаками наличия очагов потерь ЭЭ являются: а) низкие уровни рабочих напряжений в опорных точках электрической сети в случае, если суммарные нагрузочные потери существенно превышают условно-постоянные потери при максимальной загрузке сети; б) существование линии с плотностями тока на головном участке не превышающими 2,5 А/мм ² ; в) наличие линий 0,4 кВ, с падением напряжения превышающим величину 5%; г) наличие силовых трансформаторов со средней загрузкой в режиме максимальной нагрузки менее чем 50 % для однотрансформаторных подстанций и 35 % для двухтрансформаторных подстанций.	ПК-3
33.	а, б	Целью программы снижения потерь ЭЭ является? а) достижения запланированного уровня рентабельности б) увеличения собственной прибыли	ПК-3

		в) достижения максимума «народнохозяйственного эффекта» г) снижение тарифов на передачу и распределение электроэнергии	
34.	а, б, в	Причинами низкой эффективности работ по снижению потерь электроэнергии являются: а) недостаточное количество персонала, умеющего работать в условиях рынка ЭЭ б) нежелание Системного Оператора, кроме обеспечения надежности, брать на себя функции повышения эффективности работы электрических сетей в) отсутствие у РСК действенных экономических стимулов к снижению потерь ЭЭ г) принуждение РСК путем введения экономических стимулов к снижению потерь ЭЭ	ПК-3
35.	а, б	Основными техническими проблемами повышения экономичности работы РСК являются: а) трудности подтверждения эффекта от реализации МСП б) несовершенство систем учета ЭЭ и их нерациональная расстановка в) отсутствие единого программного обеспечения для разработки МСП г) отсутствие систем контроля за реализацией МСП	ПК-3
36.	а, б, г	Усилия, направленные на эффективное снижение нетехнических потерь, оказались мало эффективными по следующим причинам: а) иллюзия очевидности и легкости решения проблемы и как результат - попытки ее решения кампанейскими и директивными способами при отсутствии четкой программы действий и специализированного методического, программного обеспечения и финансовых средств; б) отсутствие привязки потребителей к конкретным точкам динамической модели электрической сети; в) недостаточно высокая точность измерений ЭЭ в системообразующих и питающих сетях; г) организационно-правовые проблемы (трудности с привлечением к ответственности нарушителей и т. п.).	ПК-3
37.	а, в, г	Эффективность функционирования РСК во многом зависит от: а) развития основных направлений технического прогресса;	ПК-3

		б) затрат на осуществление энергосбережения; в) правильности оценки общественно необходимых затрат на передачу и распределении ЭЭ; г): от методик определения экономического эффекта снижения потерь ЭЭ.	
38.	а, б, г	Основными методами и приемами измерения и оценки экономической эффективности капвложений при реализации МСП являются? а) метод оценки эффективности инвестиций по показателю прибыли б) метод капитализированной ренты в) метод оценки эффективности по показателю внешней рентабельности г) метод оценки эффективности по динамическому сроку окупаемости	ПК-3
39.	а, б, г	Положительное значение ЧДД указывает на то, что инвестор за счет эффекта снижения потерь в сетях... а) получит проценты в размере ставки дисконтирования б) вернет вложенный капитал в) не сможет вернуть вложенные средства за счет эффекта снижения потерь г) получит проценты на вложенный капитал выше, чем в банке	ПК-3
40.	а, б	К факторам, влияющим на электрический режим работы сети относятся: а) изменение потоков реактивной мощности б) изменение загрузки межсистемных связей в) техническая и инвестиционная политика г) продолжительность эксплуатационных работ	ПК-3
41.		Какие мероприятия можно реализовать в питающей сети для повышения эффективности ее работы?	ПК-3
42.		Как определяются потери холостого хода трансформаторов в сети 6-10 кВ?	ПК-3
43.		Какие способы определения коэффициента формы допустимы при использовании метода средних нагрузок?	ПК-3
44.		Как определяются нагрузочные потери электроэнергии методом средних нагрузок?	ПК-3
45.		Какими способами можно получить нагрузки распределительных трансформаторов?	ПК-3
46.		Какие уровни напряжения следует задавать в центрах питания при использовании для расчетов потерь электроэнергии метода средних нагрузок?	ПК-3

47.		На основе каких данных и как рассчитывается коэффициент формы в методе средних нагрузок?	ПК-3
48.		Как измерить потери мощности холостого хода силового трансформатора?	ПК-3
49.		На сколько могут отличаться паспортные и реальные потери холостого хода силовых трансформаторов?	ПК-3
50.		Как определяются потери электроэнергии в электрических сетях напряжением до 1000 В?	ПК-3
51.		Как рассчитать средний отпуск электроэнергии в одну линию?	ПК-3
52.		Какие методы расчета переменных технических потерь в сети 0,38 кВ Вам известны?	ПК-3
53.		Как определяются потери электроэнергии в электрических сетях напряжением до 1000 В?	ПК-3
54.		Какие напряжения используют для расчета потерь напряжения в линии 0,38 кВ?	ПК-3
55.		Какие потери напряжения допустимы при эксплуатации сети 0,4 кВ?	ПК-3
56.		Как проверить правильность задания величин магистралей и отпаяк?	ПК-3
57.		Каким образом рассчитывается значение потерь электроэнергии для всей сети 0,4 кВ, если известны потери электроэнергии в каждой линии выборки?	ПК-3
58.		Какие составляющие условно-постоянных потерь электроэнергии известны?	ПК-3
59.		От чего и как зависят потери электроэнергии в линиях электропередачи на корону?	ПК-3
60.		Как определить потери электроэнергии в батареях статических конденсаторов, синхронных компенсаторах и шунтирующих реакторах?	ПК-3

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если компетенции полностью освоены на высоком уровне.

Знает классификацию мероприятий по снижению технических и коммерческих потерь ЭЭ, перспективы применения синхронизированных измерений в Smart Grid для расчета и снижения потерь ЭЭ, методы и средства повышения экономичности работы электрической сети, основные критерии оценки экономичности работы электрических сетей, структуру фактических потерь ЭЭ, методы расчета составляющих технологических потерь ЭЭ, принципы нормирования технологических потерь ЭЭ, методы анализа результатов расчета технологических потерь ЭЭ. Умеет находить «очаги» потерь ЭЭ, оценивать экономическую эффективность технических мероприятий по снижению потерь ЭЭ, анализировать результаты расчетов технологических потерь ЭЭ и разрабатывать программы их снижения до экономически обоснованного уровня, находить и готовить исходную информацию для выполнения расчетов потерь ЭЭ, выполнять расчеты составляющих технологических потерь ЭЭ, рассчитывать норматив потерь ЭЭ на период регулирования для сетей различных напряжений, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и управлять ими. Владеет способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, навыками оценки экономической эффективности технических мероприятий по снижению потерь ЭЭ, навыками определения эффективных производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики; навыками создания и анализа моделей для расчета и нормирования технологических потерь ЭЭ, навыками оценки погрешности расчетов технологических потерь ЭЭ, навыками определения нормативных потерь ЭЭ на период регулирования, навыками разработки мероприятий по повышению экономичности работы электрических сетей. КП выполнен верно и в полном объеме, а его ответ на защите соответствует заданным параметрам. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если компетенции полностью освоены на базовом уровне.

Знает классификацию мероприятий по снижению технических и коммерческих потерь ЭЭ, перспективы применения синхронизированных измерений в Smart Grid для расчета и снижения потерь ЭЭ, методы и средства повышения экономичности работы электрической сети, основные критерии оценки экономичности работы электрических сетей; структуру фактических потерь ЭЭ. Умеет находить «очаги» потерь ЭЭ, оценивать экономическую эффективность технических мероприятий по снижению потерь ЭЭ, анализировать результаты расчетов технологических потерь ЭЭ и разрабатывать программы их снижения до экономически обоснованного уровня, находить и готовить исходную информацию для выполнения расчетов потерь ЭЭ. Владеет способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства

автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, навыками оценки экономической эффективности технических мероприятий по снижению потерь ЭЭ. КП выполнен верно и в полном объеме, а его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если компетенции частично освоены на базовом уровне.

Знает классификацию мероприятий по снижению технических и коммерческих потерь ЭЭ, перспективы применения синхронизированных измерений в Smart Grid для расчета и снижения потерь ЭЭ. Умеет находить «очаги» потерь ЭЭ, оценивать экономическую эффективность технических мероприятий по снижению потерь ЭЭ. КП выполнен верно и в полном объеме, а его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если компетенции не освоены, студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. КП выполнен неверно и/или не в полном объеме. Сформированность компетенций слабая.