

**Приложение к рабочей программе дисциплины**  
**Основы энергетического аудита**  
Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электрооборудование и автоматика судов  
Учебный план 2023 года разработки

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

**2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний**

**2.1 Общие сведения о ФОС**

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: Входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

**Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины**

Тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по практическим работам	
Тема 1. Правовые акты об энергосбережении и энергоаудите	+	+	зачет
Тема 2. Энергоаудит	+	+	зачет
Тема 3. Мероприятия по энергосбережению	+	+	зачет

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

### Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Металлические проводники характеризуются наличием	a) Свободных ионов и электронов b) Свободных ионов c) Свободных электронов d) Диполей
2. Мерой интенсивности перемещения заряда в проводнике является	a) Напряжение b) Сопротивление c) Потенциал d) Сила тока
3. Напряжение – это разность	a) Напряженностей b) Потенциалов c) Зарядов d) Энергий
4. Единица измерения напряжения	a) Ампер b) Вольт c) ЭДС d) Тесла
5. Электрическая энергия в проводах превращается	a) В механическую энергию b) В тепловую энергию c) В потенциальную энергию d) В световую энергию
6. Направление линий магнитного поля вокруг проводника с током определяется по правилу	a) Ленца b) Буравчика c)левой руки d) Правой руки
7. Если концы фазных обмоток замкнуть в одну точку, а начала подключить к линейным проводам, то такое соединение называется	a) Соединением «треугольником» b) Соединением «звездой» c) Параллельным соединением d) Последовательным соединением
8. Сердечник трансформатора делают не сплошным, а собирают из отдельных листов, изолированных друг от друга для	a) Уменьшения потерь на вихревые токи в сердечнике b) Увеличения магнитного потока c) Уменьшения потерь на гистерезис d) Уменьшения потерь в обмотках
9. Основным назначением фильтров во вторичных источниках питания является:	a) Стабилизации напряжения на нагрузке b) Уменьшение коэффициента пульсаций на нагрузке c) Выпрямление входного напряжения d) Регулирование напряжения на нагрузке
10. Переменный ток можно получить при помощи	a) Конденсатора b) Трансформатора c) Генератора d) Аккумулятора

## Тестирование по пройденному материалу

Текущий контроль осуществляется путем прохождения обучающимися тестов по материалам лекций. Для проведения тестирования используется Портал поддержки образования КГМТУ (в структуре Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КГМТУ», с использованием Moodle). Обучающиеся проходят тесты в режиме самоподготовки. Количество попыток прохождения каждого теста и время прохождения не ограничено.

Вопрос	Ответы
<b>Тема 1. Правовые акты об энергосбережении и энергоаудите</b>	
1. Что является законодательной основой современной государственной политики России в сфере энергоэффективности?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Постановления Правительства Р.Ф.</li> <li>b) +Закон № 261-ФЗ.</li> <li>c) Указы Президента Р.Ф.</li> <li>a) Государственные стандарты в этой сфере.</li> </ul>
2. Когда был введен в действие Закон № 261-ФЗ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Пока только принят Гос. Думой в первом чтении.</li> <li>c) 01.01.2001 г.</li> <li>d) +23.11.2009 г.</li> <li>e) 14.06. 2010 г.</li> </ul>
3. Каков предмет регулирования Закона № 261-ФЗ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Закон регулирует отношения в сфере взаимных расчетов за энергоресурсы.</li> <li>b) +Закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.</li> <li>c) Закон регулирует отношения при использовании альтернативных источников электроэнергии.</li> <li>d) Закон регулирует отношения в сфере учета затрат на энергоресурсы.</li> </ul>
4. Что является целью закона №261-ФЗ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) +Создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</li> <li>b) Повышение энергоэффективности экономики РФ.</li> <li>c) Снижение доли энергоресурсов в себестоимости продукции.</li> <li>Препятствование расхищению энергоресурсов.</li> </ul>
5. В каких статьях Закона № 261-ФЗ сформулированы ключевые положения новой государственной политики в области проведения энергетических обследований?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Такие статьи отсутствуют.</li> <li>b) +Статьи 15–18.</li> <li>c) Статьи первой главы Закона.</li> <li>d) Пять заключительных статей.</li> </ul>
6. Какие из нижеперечисленных лиц в соответствии с Федеральным законом N 261-ФЗ не являются объектами обязательного энергетического обследования?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц. Организации с участием государства или муниципального образования.</li> <li>b) Организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности.</li> <li>c) +Организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии не превышают десять миллионов рублей за календарный год.</li> </ul>
<b>Тема 2. Энергоаудит</b>	
7. Что из нижеперечисленного является обязательным для субъектов энергетического обследования?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) +Членство в саморегулируемых организациях в области проведения энергетического обследования.</li> <li>b) Наличие высшего образования.</li> <li>c) Стаж работы в энергетике не менее 5 лет.</li> <li>d) Наличие лицензии.</li> </ul>
8. На чём базируется затратный подход к оценке стоимости энергоаудита?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) На основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами.</li> <li>b) На основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах).</li> <li>c) На основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования.</li> <li>d) +На основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом</li> </ul>

	амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.
9. Когда был введен в действие Закон № 315-ФЗ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Пока только принят Гос. Думой в первом чтении.</li> <li>b) 01.12.2007г.</li> <li>c) +23.11.2009г.</li> <li>d) 14.06. 2010 г.</li> </ul>
10. Каково минимальное количество субъектов профессиональной деятельности должно быть объединено для создания СРО в соответствии с Законом?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Это Законом не регламентируется.</li> <li>b) Не менее 100.</li> <li>c) +Не менее 25.</li> <li>d) Устанавливается Уставом СРО.</li> </ul>
11. Каково содержание понятия «энергетическое обследование»?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Анализ энергоэффективности.</li> <li>b) Выявление перерасхода энергетических ресурсов.</li> <li>c) +Сбор и обработка информации об использовании ресурсов.</li> <li>d) Расчёт потребностей в энергоресурсах.</li> </ul>
12. Что из нижеприведенного не соответствует понятию «энергетический ресурс»?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) +Носитель, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.</li> <li>b) Физическая величина.</li> <li>c) Вид энергии.</li> <li>d) Вид топлива.</li> </ul>
13. Что обозначается термином «энергетическая эффективность»?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) То же самое, что и к.п.д.</li> <li>b) +Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов.</li> <li>c) Коэффициент мощности. Доля затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции.</li> </ul>
14. Что обозначается термином «класс энергетической эффективности»?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) +Характеристика продукции, отражающая её энергетическую эффективность.</li> <li>b) Характеристика продукции, отражающая её коэффициент мощности.</li> <li>c) Характеристика продукции, отражающая долю затрат на энергетические ресурсы в её себестоимости.</li> <li>d) Показатель надёжности.</li> </ul>
15. Кто осуществляет контроль за деятельностью СРО в сфере энергоаудита?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Региональные органы власти.</li> <li>b) Государственная дума.</li> <li>c) Совет Федерации.</li> <li>d) +Минэнерго России.</li> </ul>
16. Какой временной интервал отводится на преддоговорной этап энергетического обследования?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) +От объявления тендера до начала работ по договору.</li> <li>b) Два месяца.</li> <li>c) 30 дней.</li> <li>d) От даты издания приказа руководителя до начала работ по договору.</li> </ul>
17. В каком качестве участвует СРО в трехстороннем договоре на проведение энергоаудита?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) СРО выступает в качестве соисполнителя.</li> <li>b) +СРО выступает в качестве гаранта оказания исполнителем качественных услуг.</li> <li>c) СРО выступает в качестве контролирующего органа.</li> <li>d) СРО выступает в качестве вышестоящей организации.</li> </ul>
18. На какие категории классифицируются энергосберегающие мероприятия по стоимости их реализации?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Требуемые и не требующие дополнительных инвестиций.</li> <li>b) +Беззатратные; низкозатратные; средnezатратные; высокозатратные.</li> <li>c) До 100 тыс. руб. и более 100 тыс. руб; Осуществляемые с привлечением заемных средств и без этого.</li> </ul>
19. Что является законодательной базой, регулирующей отношения в связи с приобретением или прекращением статуса саморегулируемых организаций?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Постановления Правительства Р.Ф.</li> <li>b) +Закон № 315-ФЗ.</li> <li>c) Указы Президента Р.Ф.</li> <li>d) Государственные стандарты в этой сфере.</li> </ul>
20. На чём базируется нормативный подход к оценке стоимости энергоаудита?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) +На основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами.</li> <li>b) На основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах).</li> </ul>

	<p>с) На основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования.</p> <p>д) На основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.</p>
21. На чём базируется затратный подход к оценке стоимости энергоаудита?	<p>а) На основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами.</p> <p>б) На основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах).</p> <p>с) На основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования.</p> <p>д) +На основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.</p>
22. Что является предметом регулирования Закона № 315-ФЗ?	<p>а) +Закон регулирует отношения, возникающие в связи с приобретением или прекращением статуса саморегулируемых организаций.</p> <p>б) Закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.</p> <p>с) Закон регулирует отношения при использовании альтернативных источников электроэнергии.</p> <p>д) Закон регулирует отношения в сфере учёта затрат на энергоресурсы.</p>
23. На чём базируется ресурсный подход к оценке стоимости энергоаудита?	<p>а) На основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами.</p> <p>б) +На основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах).</p> <p>с) На основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования.</p> <p>д) На основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.</p>
24. Что обозначается термином «энергетическая эффективность»?	<p>а) То же самое, что и к.п.д.</p> <p>б) +Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов.</p> <p>с) Коэффициент мощности.</p> <p>д) Доля затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции.</p>
25. Что из нижеперечисленного является отличительной особенностью инструментального энергетического обследования?	<p>а) Наличие квалифицированного кадрового обеспечения.</p> <p>б) Применение современных методик проведения обследования.</p> <p>с) Наличие достоверного информационного обеспечения.</p> <p>д) +Использование специальных технических средств для измерения физических величин или контроля параметров объектов энергоаудита.</p>
26. Какая из электрических величин входит в число основных системы СИ?	<p>а) Мощность.</p> <p>б) Напряжение.</p> <p>с) +Сила тока.</p> <p>д) Заряд.</p>
27. Что называется размерностью электрической величины?	<p>а) Это синоним единицы измерения.</p> <p>б) +Формула, связывающая эту величину с основными физическими величинами системы.</p> <p>с) Это синоним термина «размер электрической величины»</p> <p>д) Значение физической величины.</p>
28. Каков минимальный объём подготовки энергоаудиторов (в часах)?	<p>а) Определяется саморегулируемой организацией.</p> <p>б) +72 часа.</p> <p>с) 240 часов.</p>

	d) Не определён нормативными документами.
29. Можно ли экспериментально определить истинное значение электрической величины?	a) Можно при наличии точных приборов. b) +Нельзя. c) Можно. d) Можно, если известен закон её изменения.
30. Какая погрешность является антиподом систематической погрешности?	a) Любая. b) Методическая. c) Динамическая. d) +Случайная.
31. Что означает термин «точность измерения»?	a) Качество измерения, отражающее наличие только случайных погрешностей. b) +Качество измерения, отражающее близость результата измерений к истинному значению измеряемой величины. c) Малую погрешность. d) Качество измерения, отражающее наличие только систематических погрешностей
32. Что такое «доверительная вероятность»?	a) Приблизительное значение. b) Вероятность высокой точности измерения. c) +Вероятность нахождения истинного значения в доверительном интервале. d) Вероятность появления погрешности.
33. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к целям инструментального энергетического обследования?	a) Получение количественных данных об объеме используемых энергетических ресурсов. b) +Корректировка информации, которая может быть получена из документов и не вызывает сомнения в достоверности. c) Определение количественных показателей энергетической эффективности. d) Определение количественных данных о потенциале энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
34. Какое из выражений является корректным?	a) Смерить напряжение. b) Измерить значение напряжения. c) +Измерить силу тока. d) Определить напряжение.
35. Показания вольтметра класса точности 1 при измерении в диапазоне с пределом 100 В составляют 50 В. Каково значение относительной погрешности?	a) 0,5% b) 1% c) +2% d) 5%
36. Что такое «доверительная вероятность»?	a) Приблизительное значение. b) Вероятность высокой точности измерения. c) +Вероятность нахождения истинного значения в доверительном интервале. d) Вероятность появления погрешности.
<b>Тема 3. Мероприятия по энергосбережению</b>	
37. Во сколько раз оценка среднего квадратического отклонения семнадцати результатов наблюдений больше оценки среднего квадратического отклонения результата измерения (среднего арифметического)?	a) Значения оценок одинаковы. b) +В 4 раза. c) В 17 раз. d) Это зависит от точности измерений.
38. Какая погрешность является антиподом методической погрешности?	a) Случайная. b) Временная. c) Динамическая. d) +Инструментальная
39. Что в соответствии с ГОСТ понимается под термином «метод измерения»?	a) +Совокупность приёмов использования принципов и средств измерений. b) Способ измерения. c) Методика измерения. d) Совокупность приёмов обработки результатов.
40. Что в соответствии с ГОСТ понимается под термином «систематические погрешности»?	a) Систематически появляющиеся погрешности. b) +Погрешности или постоянные во времени, или изменяющиеся по детерминированным законам.

	c) Систематизированные погрешности. d) Неустраняемые погрешности.
41. Что из нижеприведённого является постулатом теории измерений?	a) Истинное значение физической величины можно определить путём измерений. b) +Экспериментально истинное значение физической величины определить невозможно. c) Результат измерения может быть истинным значением физической величины. d) Результат измерений может быть принят за истинное значение.
42. Можно ли усилитель напряжения отнести к средствам измерения?	a) Можно при наличии паспорта. b) Можно, если он избирательный. c) Нельзя. d) +Можно, если он имеет нормированные метрологические характеристики.
43. Какое из выражений является корректным?	a) Смерить напряжение. b) Измерить значение напряжения. c) +Измерить силу тока. d) Определить напряжение.
44. Что называется мерой электрической величины?	a) Размер физической величины. b) Предельно допустимое значение электрической величины. c) +Средство измерения для воспроизведения электрической величины заданного размера. d) Синоним единицы измерения.
45. Какая погрешность является антиподом абсолютной погрешности?	a) Максимальная. b) Методическая. c) +Относительная. d) Случайная.
46. Что такое «гипотеза о нормальности распределения погрешностей»?	a) Предположение, что погрешности имеют допустимые значения. b) Предположение, что погрешности имеют недопустимые значения. c) +Предположение, что случайные погрешности имеют нормальный закон распределения. d) Предположение, что погрешности не превышают нормы.

### **Защита отчетов по практическим работам**

Оценивание каждой практической работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
- выполнение всех пунктов задания	до 30%
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
- получение корректных результатов работы	до 20%
- качественное оформление работы	до 5%
- корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

**Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.**

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим работ:

#### **Тема 1. Правовые акты об энергосбережении и энергоаудите**

1 Основные понятия: первичные и вторичные энергоресурсы, энергоносители, первичные и вторичные энергоносители. Проблема энергосбережения.

2 Восполняемые и не восполняемые энергоресурсы. Структурная схема энергопотребления в промышленности. Основные виды потребителей электроэнергии на промышленных предприятиях.

3 Основной энергетический поток и потери энергии в системе: добыча первичных энергоносителей, производство, транспортировка и потребление энергии. Простейшие структурные схемы энерго и промышленного производств.

4 Структурная схема организации энергетического потока от производителя энергии до потребителя.

5 Энергетический баланс.

6 Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии.

7 Показатели характеризующие качество системы учёта.

## **Тема 2. Энергоаудит**

1 Методика обследования промышленных потребителей с целью выявления резервов энергосбережения.

2 Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

3 Показатели-признаки для ранжировки энергосберегающих мероприятий и их использование для оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

4 Пути энергосбережения. Классификация и причины появления дополнительных потерь электроэнергии.

5 Методы расчёта потерь электроэнергии и их сравнительная характеристика.

6 Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения.

7 Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.

8 Компенсация реактивной мощности, как эффективное средство энергосбережения.

## **Тема 3. Мероприятия по энергосбережению**

1 Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования.

2 Тепловые трубы и их использование для утилизации вторичных энергоресурсов.

3 Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью прямых и косвенных воздушных теплообменников.

4 Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью прямых водяных теплообменников

5 Общая стратегия управления энергосбережением, её этапы, отчёт по энергоаудиту. Виды

энергоаудита в процессе управления энергосбережением.

## **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

### **Зачет**

Условием получения зачета является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем практическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.