

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

 А.А.Панфилов

« 24 » 06 2016г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь  
электроэнергии»**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль/программа подготовки: Оптимизация электроэнергетических сетей

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очное

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
Третий	10/360	-	12	-	303	Экзамен-45 час.
Итого:	10/360	-	12	-	303	Экзамен-45 час.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целями освоения дисциплины** «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» являются: приобретение знаний основополагающих принципов снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии с помощью технических средств и организационных мероприятий на объектах электроэнергетики, промышленных предприятиях и жилищно-бытовом секторе; формирование способностей использовать современные технические средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии при решении задач профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки Электротехника и электротехника; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электротехника и электротехника. Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом дисциплин бакалавриата по направлению 13.03.02 (профиль «Электроснабжение») и дисциплинами первого и второго семестров базовой и вариативной частей ОПОП магистратуры. Изучение этих дисциплин формирует «входные» знания, умения и готовности, необходимые для изучения курса «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии». В частности, знания методологии науки, умения обобщать и анализировать информацию о современных проблемах электроэнергетики, умения формулировать цели научных исследований и выбирать пути их достижения; готовности использовать компьютерные и математические модели как средства освоения новой дисциплины; способности выявлять физическую основу функционирования технических средств диагностики, понимать актуальность решения научных проблем в этой области.

К числу дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП магистратуры, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии», относятся «Философия технических наук», «Современные проблемы электроэнергетики», «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» и «Современные технические средства передачи электроэнергии». В результате освоения этих дисциплин приобретаются знания основных этапов развития средств диагностики



высоковольтного оборудования, формируется целостное представление о научных проблемах в этой области, методологии, способах и средствах их решения.

Дисциплина «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» играет важную роль в подготовке магистрантов к предусмотренной ОПОП научно-исследовательской практике и к выполнению выпускной квалификационной работы.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) **знать** методы управления проектами снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (ПК-10); методики технико-экономического обоснования проектов (ПК-11); алгоритмы планирования и проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств по параметрам энергоэффективности (ПК-25); способы обеспечения энергоэффективности производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики (ПК-26)
- 2) **уметь** оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий энергосбережения (ПК-3); проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых мероприятий по повышению энергоэффективности, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных в сфере энергоэффективности (ПК-4); проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в сфере энергоэффективности (ПК-5); уметь формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке средств снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (ПК-6); применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений применения средств снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (ПК-7); уметь эксплуатировать, проводить испытания и ремонт средств снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (ПК-22); применять методы и средства автоматизированных систем управления при

проведении диагностики (ПК-23); принимать решения в профессиональной сфере с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);

- 3) **владеть способностями** действовать в нестандартных ситуациях, возникающих при проведении мероприятий по снижению расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (ОК-2); владеть способностями к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала в сфере энергоэффективности (ОК-3); способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки средств и методов снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (ОПК-1); способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2); способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области энергоэффективности (ОПК-4); способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в сфере энергоэффективности (ПК-1); способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11); способностью к реализации различных видов учебной работы при проведении занятий в группах повышения квалификации в сфере энергоэффективности (ПК-21).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лекции	Лаб. раб.	Практ.	Конт. работы	С.Р.С	КП/КР		
1	Введение в курс	3	1	-	-	1		3			
2	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	3	1-3	-	-	2		60	1/50		

3	Основные этапы повышения энергоэффективности в электроэнергетике	3	4-6	-	-	1		60			Рейтинг-контроль
4	Реновация оборудования	3	7-9	-	-	2		60		1/50	
5	Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	3	10-11	-	-	3		60		1/33	Рейтинг-контроль
6	Программные и аппаратные средства повышения энергоэффективности	3	12	-	-	3		60		1/33	Рейтинг-контроль
7	Всего:					12		303		4/33	Экзамен

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Проведение занятий сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов, общим количеством 52 шт. (Набор слайдов содержится в электронном приложении к рабочей программе).

5.2. СРС может проводиться в компьютерном классе с использованием компьютерных симуляций по проведению мероприятий по повышению энергоэффективности на следующих объектах электроэнергетики:

- трансформаторные подстанции;
- высоковольтные электрические сети;
- низковольтные электрические сети 0,4 кВ.

Программные средства для проведения практических занятий в интерактивной форме содержатся в электронном приложении к рабочей программе. В ходе самостоятельных занятий студенты используют учебную компьютерную базу данных, программные средства для подготовки к практическим занятиям в интерактивной форме, а также материалы учебно-методического комплекса дисциплины.



**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 6-й, 10-й и 12-й неделях семестра. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

**6.1. Рейтинг – контроль №1**

1. Что является законодательной основой современной государственной политики России в сфере энергоэффективности?
  - Постановления Правительства Р.Ф.
  - Закон № 261-ФЗ
  - Указы Президента Р.Ф.
  - Государственные стандарты в этой сфере.
  
2. Когда был введён в действие Закон № 261-ФЗ?
  - Пока только принят Гос. Думой в первом чтении.
  - 01.01.2001 г.
  - +23.11.2009 г.
  - 14.06. 2010 г.
  
3. Каков предмет регулирования Закона № 261-ФЗ?
  - Закон регулирует отношения в сфере взаимных расчётов за энергоресурсы.
  - Закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
  - Закон регулирует отношения при использовании альтернативных источников электроэнергии.
  - Закон регулирует отношения в сфере учёта затрат на энергоресурсы.
  
4. Что является целью закона №261-ФЗ?
  - Создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
  - Повышение энергоэффективности экономики Р.Ф.
  - Снижение доли энергоресурсов в себестоимости продукции.
  - Препятствование расхищению энергоресурсов.

5. В каких статьях Закона № 261-ФЗ сформулированы ключевые положения новой государственной политики в области проведения энергетических обследований?
- Такие статьи отсутствуют.
  - Статьи 15 – 18.
  - Статьи первой главы Закона.
  - Пять заключительных статей.
6. Что из нижеперечисленного является обязательным для субъектов энергетического обследования?
- Членство в саморегулируемых организациях в области проведения энергетического обследования.
  - Наличие высшего образования.
  - Стаж работы в энергетике не менее 5 лет.
  - Наличие лицензии.
7. На чём базируется затратный подход к оценке стоимости энергоаудита?
- На основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами;
  - На основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах);
  - На основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования;
  - На основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.
8. Когда был введён в действие Закон № 315-ФЗ?
- Пока только принят Гос. Думой в первом чтении.
  - 01.12.2007 г.
  - 23.11.2009 г.
  - 14.06. 2010 г.
9. Каково минимальное количество субъектов профессиональной деятельности должно быть объединено для создания СРО в соответствии с Законом?
- Это Законом не регламентируется.
  - Не менее 100.

- Не менее 25.
- Устанавливается Уставом СРО.

10. Каково содержание понятия «энергетическое обследование»?

- Анализ энергоэффективности.
- Выявление перерасхода энергетических ресурсов.
- Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов.
- Расчёт потребностей в энергоресурсах.

11. Что из нижеприведённого не соответствует понятию «энергетический ресурс»?

- Носитель, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.
- Физическая величина.
- Вид энергии.
- Вид топлива.

12. Что обозначается термином «энергетическая эффективность»?

- То же самое, что и к.п.д.
- Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов.
- Коэффициент мощности.
- Доля затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции.

13. Что обозначается термином «класс энергетической эффективности»?

- Характеристика продукции, отражающая её энергетическую эффективность.
- Характеристика продукции, отражающая её коэффициент мощности.
- Характеристика продукции, отражающая долю затрат на энергетические ресурсы в её себестоимости.
- Показатель надёжности.

14. Какие из нижеперечисленных лиц в соответствии с Федеральным законом N 261-ФЗ не являются объектами обязательного энергетического обследования?

- Органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц.



- Организации с участием государства или муниципального образования.
- Организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности.
- 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.

15. Кто осуществляет контроль за деятельностью СРО в сфере энергоаудита?

- Региональные органы власти.
- Государственная дума.
- Совет Федерации.
- Минэнерго России.

## **6.2. Рейтинг – контроль №2**

1. Что из нижеперечисленного является отличительной особенностью инструментального энергетического обследования?

- Наличие квалифицированного кадрового обеспечения.
- Применение современных методик проведения обследования.
- Наличие достоверного информационного обеспечения.
- Использование специальных технических средств для измерения физических величин или контроля параметров объектов энергоаудита.

2. Какая из электрических величин входит в число основных системы СИ?

- Мощность
- Напряжение
- Сила тока
- Заряд

3. Что называется размерностью электрической величины?

- Это синоним единицы измерения
- Формула, связывающая эту величину с основными физическими величинами системы
- Это синоним термина «размер электрической величины»
- Значение физической величины.

4. Каков минимальный объём подготовки энергоаудиторов ( в часах)?

- Определяется саморегулируемой организацией.
- 72 часа.
- 240 часов.

- Не определён нормативными документами.
5. Можно ли экспериментально определить истинное значение электрической величины?
- Можно при наличии точных приборов.
  - Нельзя.
  - Можно.
  - Можно, если известен закон её изменения.
6. Какая погрешность является антиподом систематической погрешности?
- Любая.
  - Методическая.
  - Динамическая.
  - Случайная.
7. Что означает термин «точность измерения»?
- Качество измерения, отражающее наличие только случайных погрешностей.
  - Качество измерения, отражающее близость результата измерений к истинному значению измеряемой величины.
  - Малую погрешность.
  - Качество измерения, отражающее наличие только систематических погрешностей.
8. Что такое «доверительная вероятность»?
- Приблизительное значение.
  - Вероятность высокой точности измерения.
  - Вероятность нахождения истинного значения в доверительном интервале.
  - Вероятность появления погрешности.
9. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к целям инструментального энергетического обследования?
- Получение количественных данных об объеме используемых энергетических ресурсов.
  - Корректировка информации, которая может быть получена из документов и не вызывает сомнения в достоверности.
  - Определение количественных показателей энергетической эффективности.
  - Определение количественных данных о потенциале энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
10. Какое из выражений является корректным?
- Смерить напряжение.
  - Измерить значение напряжения.
  - Измерить силу тока.
  - Определить напряжение.

11. Показания вольтметра класса точности 1.0 при измерении в диапазоне с пределом 100 В составляют 50 В. Каково значение относительной погрешности ?

- 0,5%
- 1%
- 2%
- 5%

12. Что такое «доверительная вероятность»?

- Приблизительное значение.
- Вероятность высокой точности измерения.
- Вероятность нахождения истинного значения в доверительном интервале.
- Вероятность появления погрешности.

13. Во сколько раз оценка среднего квадратического отклонения семнадцати результатов наблюдений больше оценки среднего квадратического отклонения результата измерения (среднего арифметического)?

- Значения оценок одинаковы.
- В 4 раза.
- В 17 раз.
- Это зависит от точности измерений.

14. Какая погрешность является антиподом методической погрешности?

- Случайная.
- Временная.
- Динамическая.
- Инструментальная.

15. Что в соответствии с ГОСТ понимается под термином «метод измерения»?

- Совокупность приёмов использования принципов и средств измерений.
- Способ измерения.
- Методика измерения.
- Совокупность приёмов обработки результатов.

16. Что в соответствии с ГОСТ понимается под термином «систематические погрешности»?

- Систематически появляющиеся погрешности.



- Погрешности или постоянные во времени, или изменяющиеся по детерминированным законам.
- Систематизированные погрешности.
- Неустранимые погрешности.

### 6.3. Рейтинг – контроль №3

1. Что понимается под термином «коэффициент электрической мощности»?
  - Доля электрической энергии в энергетических ресурсах предприятия.
  - Доля активной мощности в полной мощности электроустановки.
  - Косинус угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.
  - Тангенс угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.
2. Какие нормы устанавливаются ГОСТ 13109-97?
  - Нормы потребления электрической энергии.
  - Нормы потребления тепловой энергии.
  - Нормы качества электрической энергии.
  - Нормы качества тепловой энергии.
3. В чём разница между следующими показателями качества электрической энергии: «отклонения напряжения» и «колебания напряжения»?
  - Синонимы.
  - Отклонения – долговременные, а колебания – кратковременные.
  - Колебания меньше отклонений.
  - Колебания - периодические, а отклонения – нет.
4. Погрешность измерения потребляемой электроэнергии при энергетическом обследовании должна составлять не более:
  - 1,5 %;
  - 2,0 %;
  - погрешности измерения напряжения;
  - погрешности измерения силы тока.
5. Каково буквенное обозначение трансформаторов тока на электрических схемах?
  - ТР;
  - ТТ;
  - ТА;

- П.
6. Какова цель составления баланса потребления электроэнергии при энергоаудите?
- Определение структуры потребления электроэнергии отдельными группами электроприемников, находящихся на обследуемом объекте.
  - Сдача бухгалтерской отчетности.
  - Выявление неучтенного потребления электроэнергии и её потерь.
  - Проверка счетчиков электроэнергии.

7. Как экспериментально определяется интенсивность тепловой инфильтрации?
- По разности температур внутри и вне помещения.
  - По кратности воздухообмена, т.е. по тому, сколько раз в течение часа обновляется воздух в объеме данного помещения.
  - По результатам измерения скорости воздушного потока.
  - По разности давлений внутри и вне помещения.

8. Что понимается под термином «Удельная отопительная характеристика здания»?

Характеристика отопительных устройств.

- Показатель, определяющий средние тепловые потери одного кубометра здания, отнесенные к разности температур снаружи и внутри здания.
- Зависимость между температурами внутри и снаружи здания.
- Показатель, определяющий средние тепловые потери одного кубометра здания, отнесенные к массе теплоносителя.

9. Что понимается под термином «неактивные составляющие мощности»?

- Малоиспользуемые составляющие.
- Мощности, которые трудно вовлечь в производственный процесс.
- Реактивная мощность и мощность искажений.
- Составляющие пассивных элементов электрических цепей.

10. Что означает показатель качества электроэнергии «несимметрия напряжений»?

- Сумма фазных напряжений не равна нулю.
- Действующие значения фазных напряжений превышают 220 В.
- Действующие значения фазных напряжений превышают 380 В.
- Фазовые сдвиги между линейными напряжениями равны  $2\pi/3$  радиан.

11. Каково предельно допустимое значение коэффициента несимметрии по обратной последовательности в соответствии с ГОСТ 13109-97?

- Не нормируется.
- 4%.
- 10%.

- Зависит от характера нагрузки.

12. Для чего предназначены трансформаторы напряжения?

- Для защиты от коротких замыканий.
- + подключения средств измерений и релейной защиты к высоковольтным сетям.
- Для защиты от перенапряжений.
- Для компенсации реактивной мощности.

13. Каково предельно допустимое значение токовой погрешности трансформатора, используемых тока для подключения счётчиков электроэнергии?

- 0,5%
- 1%
- 5%
- 10%

14. Что означает термин «установленная мощность»?

- Сумма номинальных мощностей электроприёмников.
- Сумма установленной мощности и мощности электрических потерь в сетях потребителя.
- Суммарная мощность потребителей.
- Мощность сторонних потребителей.

15. Что понимается под термином «отопительный эффект прибора»?

- Отношение количества фактически выделяемой прибором теплоты для создания в помещении заданных условий теплового комфорта к расчётным потерям теплоты помещением.
- Тепловая мощность прибора.
- Отношение количества фактически выделяемой прибором теплоты для создания в помещении заданных условий теплового комфорта к мощности прибора.
- К.п.д. отопительного прибора.

16. Как называется мощность, характеризующая интенсивность преобразования электрической энергии в другие виды энергии?

- Эффективная.
- Активная.
- Реактивная.
- Пассивная.



17. Каково предельно допустимое значение коэффициента несимметрии по нулевой последовательности в соответствии с ГОСТ 13109-97?

- Зависит от характера нагрузки.
- 10%.
- Не нормируется.
- 4%.

18. Где устанавливаются счётчики коммерческого учёта электрической и тепловой энергии?  
+ На границе балансовой принадлежности электрических или тепловых сетей абонента и ресурсоснабжающей организации.

- На границе территории абонента.
- На расстоянии не более 1 м от зданий.
- Место установки значения не имеет значения.

#### **6.4. Экзаменационные вопросы**

1. Содержание понятия «энергетический ресурс».
2. Содержание понятия «энергосбережение».
3. Содержание понятия «энергетическая эффективность».
4. Цели и задачи энергетического обследования.
5. Положения закона № 261-ФЗ об обеспечении учёта энергетических ресурсов.
6. Роль закона № 261-ФЗ в развитии экономики страны.
7. Основные направления энергетической стратегии России на период до 2020 г.
8. Методы анализа энергетической эффективности высоковольтного электрооборудования.
9. Методы управления энергосбережением в электроэнергетике.
10. Методики расчёта нормативов технологических потерь электроэнергии.
11. Методика оформления отчёта об энергетическом обследовании.
12. Методика оформления энергетического паспорта.
13. Планирование программ по энергосбережению.
14. Роль лимитирования энергопотребления в обеспечении энергосбережения.
15. Роль тарифной политики в обеспечении энергосбережения.
16. Важнейшие энергетические показатели качества использования преобразовательных устройств силовой электронной аппаратуры.
17. Основные методы расчёта энергетических показателей.
18. Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием в аспекте энергосбережения.

19. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных двигателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
20. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных выключателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
21. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных силовых трансформаторов оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
22. Роль энергоаудита в снижении потерь электроэнергии.
23. Существо понятия «энергобаланс».
24. Энергетический паспорт объекта: цель составления и содержание.
25. Энергосервисный договор: предмет и цели.

### **6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

#### **План самостоятельной работы и последовательность изучаемых тем:**

- Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности - 1 и 2 недели семестра.
- Основные этапы повышения энергоэффективности в электроэнергетике - 3 и 4 недели семестра.
- . 8 и 9 недели семестра.
- Реновация оборудования Реновация оборудования -5 - 8 недели семестра.
- Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности – 9 и 10 недели семестра.
- Программные и аппаратные средства повышения энергоэффективности - 11 и 12 недели семестра.

#### **Контрольные вопросы для СРС**

1. В чём заключается содержание понятия «энергетический ресурс»?
2. В чём заключается содержание понятия «вторичный энергетический ресурс»?
3. В чём заключается содержание понятия «энергосбережение»?
4. В чём заключается содержание понятия «энергетическая эффективность»?
5. В чём заключается содержание понятия «Энергосервисный договор»?
6. Каковы цели и задачи энергетического обследования?

7. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных двигателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
8. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных выключателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
9. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных силовых трансформаторов оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
10. Дайте определение КПД выпрямителя и зависимого инвертора.
11. Дайте определение коэффициента мощности выпрямителя и зависимого инвертора.
12. Методы анализа энергетической эффективности высоковольтного электрооборудования.
13. Методы управления энергосбережением в электроэнергетике.
14. Методики расчёта нормативов технологических потерь электроэнергии.
15. Методика оформления отчета об энергетическом обследовании.
16. Методика оформления энергетического паспорта.
17. Планирование программ по энергосбережению.
18. Лимитирование энергопотребления.
19. Роль тарифной политики в обеспечении энергосбережения.
20. Назвать важнейшие энергетические показатели качества использования преобразовательных устройств силовой электронной аппаратуры.
21. Перечислите основные методы расчёта энергетических показателей.
22. В чём заключаются особенности АПВ линий с двухсторонним питанием в аспекте энергосбережения?
23. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных двигателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
24. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных выключателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
25. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных силовых трансформаторов оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
26. Методы анализа энергетической эффективности высоковольтного электрооборудования.



27. Методы управления энергосбережением в электроэнергетике.
28. Методики расчёта нормативов технологических потерь электроэнергии.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Шойко В.П. Автоматическое регулирование в электрических системах - Новосибир.: НГТУ, 2012. - 195 с.: ISBN 978-5-7782-1909-0 \*
2. Моделирование электротехнических систем/ Гурова Е.Г. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-2569-5\*
3. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учебник. Л.Д.Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 9-е изд. 2013.– М.:Academia. - 448 с. \*
4. Шахнин В.А., Рошина С.И., Энергетическое обследование. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013, 139 с. ISBN 978-5-9984-0312-5. \*

### 7.2. Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...». М.: 2009. \*
2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. \*
3. Щербаков Е.Ф. Электрические аппараты: Учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. \*
4. Шахнин В.А. Электроснабжение технических объектов, зданий и сооружений. Владимир: Акраим, 2014, 96 с. ISBN 978-5-93767-073-1. \*

*\*Книги и журналы из фонда библиотеки ВлГУ*

### 7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронное средство обучения по дисциплине «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» / Комплект из 50 слайдов. Составитель В.А. Шахнин. Акт внедрения электронного средства обучения от 12.12.2013 г. – Владимир: ВлГУ.
2. Энергосберегающие микропроцессорные устройства энергетической электроники. НТЦ «Радиус-Автоматика» / Компьютерная презентация. – Зеленоград: НТЦ «Радиус-Автоматика» 2014г.
3. Энергосбережение / Компьютерная презентация. –Владимир: «ФМРСК Владимирэнерго», 2014 г.

4. [www.elvipr.ru](http://www.elvipr.ru)
5. [www.proel.ru](http://www.proel.ru)
6. [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Проведение занятий сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов, общим количеством 52 шт. (Набор слайдов содержится в электронном приложении к рабочей программе).

СРС может проводиться в компьютерном классе с использованием компьютерных симуляций по проведению мероприятий по повышению энергоэффективности на следующих объектах электроэнергетики:

- трансформаторные подстанции;
- высоковольтные электрические сети;
- низковольтные электрические сети 0,4 кВ.

Программные средства для проведения практических занятий в интерактивной форме содержатся в электронном приложении к рабочей программе. В ходе самостоятельных занятий студенты используют учебную компьютерную базу данных, программные средства для подготовки к практическим занятиям в интерактивной форме, а также материалы учебно-методического комплекса дисциплин

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составил  
профессор каф. ЭтЭн, д.т.н.



В.А. Шахнин

Рецензент  
зав. сектором электроэнергетики  
ООО «ВП «МАГНИТ», к.т.н.



В.Н. Филинов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн  
Протокол № 10 от 24 июня 2016 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



С.А. Сбитнев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Протокол № 10 от 24 июня 2016 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_




С.А. Сбитнев

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт архитектуры, строительства и энергетики  
Кафедра электротехники и электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
С.А.Сбитнев

« 24 » 06 2016 г.

Основание:  
решение кафедры

от « 24 » июня 2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь  
электроэнергии»**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль/программа подготовки: Оптимизация электроэнергетических сетей

Уровень высшего образования: магистратура

Владимир, 2016



## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии (СМРЭ)» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль подготовки: электроснабжение.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в курс	ОК-5, 6, 7	
2	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	ОК-7, ПК-1, 5	Тесты
3	Основные этапы повышения энергоэффективности в электроэнергетике	ПК-2, 5, 6, 7	Тесты
4	Реновация оборудования	ПК-1, 3, 4	Тесты,
5	Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	ПК-2, 5, 6, 7	Тесты
6	Программные и аппаратные средства повышения энергоэффективности	ПК-2, 5, 6, 7	Тесты

Комплект оценочных средств по дисциплине «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Средства и методы диагностики высоковольтного оборудования» для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

### **Комплект оценочных средств по дисциплине «СМРЭ» включает:**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
  - тесты как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

- контрольные вопросы для проведения экзамена.

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Средства и методы снижения расходования энергоносителей и потерь электроэнергии» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02  
Электроэнергетика и электротехника**

<i>Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)</i>		
<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
- методики формулирования целей и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки	- выявлять цели и задачи исследования, приоритеты решения задач	- навыками выбирать и создавать критерии оценки решений в сфере СМРЭ
<i>Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)</i>		
<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
- методы исследований в сфере СМРЭ	-оценивать и представлять результаты выполненной работы	-навыками применения орг. техники для представления результатов выполненной работы
<i>Способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)</i>		
<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
- средства и методы диагностики, которые находятся на передовом рубеже науки и техники	- оценивать соответствие СМРЭ передовым достижениям науки и техники	- навыками применения теоретических положений на практике

*Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
-алгоритмы действий в нестандартных ситуациях применения СМРЭ	- принимать решения в сфере СМРЭ, осознавая степень ответственности за их последствия	- навыками эксплуатации СМРЭ в нестандартных ситуациях

*Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
-принципы и методы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала в профессиональной сфере	- использовать источники информации в сфере СМРЭ для саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала в профессиональной сфере	- навыками и приёмами саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала в профессиональной сфере

*Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- алгоритмы постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы	- интерпретировать и представлять результаты научных исследований	- навыками использования орг. техники для представления результатов научных исследований



*Способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- алгоритмы оценки риска и обеспечения безопасности работы оборудования СМРЭ объектов электроэнергетики	-применять должностные инструкции для обеспечения <b>безопасности</b> работы оборудования СМРЭ объектов электроэнергетики	- навыками безопасной эксплуатации оборудования СМРЭ объектов электроэнергетики

*Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	- оценивать основные параметры СМРЭ на основе применения конструкторской документации	- навыками проведения экспертиз.

*Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- алгоритмы постановки технических заданий и методы <b>автоматизации при проектировании и технологической подготовке СМРЭ</b>	-выбирать САД – технологии в сфере СМРЭ	- навыками применения САД –технологий в сфере СМРЭ в соответствии тех. заданием и норм.-техн. документацией

*Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	- выбирать и эксплуатировать средства вычислительной техники для анализа вариантов,	- навыками подключения средств измерений для оценки свойств СМРЭ при анализе вариантов, разработки и

	разработки и поиска компромиссных решений	поиска компромиссных решений
<i>Способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10)</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- алгоритмы и методики разработки объектов СМРЭ	-применять вычислительную технику для разработки объектов СМРЭ	- навыками сравнительного анализа алгоритмов расчёта объектов СМРЭ
<i>Способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11)</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики технико-экономического обоснования проектов в сфере СМРЭ	- выбирать и эксплуатировать программные продукты для технико-экономической оценки проектов в сфере СМРЭ	- навыками применения комплексов СМРЭ для их технико-экономической оценки
<i>Способность к реализации различных видов учебной работы (ПК-21)</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики реализации различных видов учебной работы	-выбирать мульти-медиа технологии для реализации различных видов учебной работы	- навыками применения технических средств для реализации различных видов учебной работы

<i>Готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22)</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики определения значений параметров оборудования объектов электроэнергетики	- выбирать и эксплуатировать средства измерений для электроэнергетических комплексов	- навыками подключения средств измерений для проведения испытаний и ремонта технологического оборудования
<i>Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23)</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- алгоритмы и методы автоматизации технологического процесса диагностики высоковольтного оборудования	- применять вычислительную технику для автоматизации технологического процесса диагностики высоковольтного оборудования	- навыками сравнительного анализа средств автоматизации технологического процесса диагностики высоковольтного оборудования
<i>Способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24)</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- принципы и методы обеспечения энерго- и ресурсосбережения в сфере СМРЭ	- выбирать и эксплуатировать комплексы СМРЭ для обеспечения энерго- и ресурсосбережения процессов производства, передачи и распределения электроэнергии.	- навыками подключения средств диагностики для обеспечения энерго- и ресурсосбережения процессов производства, передачи и распределения электроэнергии.
<i>Способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25)</i>		



<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем	-выбирать САД – технологии для разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем	- навыками применения средств вычислительной техники для разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем

*Способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26)*

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методики анализа эффективности производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники	- выявлять параметры, необходимые для оценки эффективности производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники	- навыками подключения средств измерений для для оценки эффективности производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники

#### **Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «СМРЭ»**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «СМРЭ» предполагает тестирование и защиту лабораторных работ.

#### **Критерии оценки тестирования студентов**

<b>Оценка выполнения тестов</b>	<b>Критерий оценки</b>
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)

## Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (25 вопросов, в т.ч. 5 открытых)	20-40 мин.
2.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	до 45 мин.

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «СМРЭ»

#### Тесты к рейтинг-контролю №1

1. Что является законодательной основой современной государственной политики России в сфере энергоэффективности?
  - Постановления Правительства Р.Ф.
  - Закон № 261-ФЗ
  - Указы Президента Р.Ф.
  - Государственные стандарты в этой сфере.
2. Когда был введён в действие Закон № 261-ФЗ?
  - Пока только принят Гос. Думой в первом чтении.
  - 01.01.2001 г.
  - +23.11.2009 г.
  - 14.06. 2010 г.
3. Каков предмет регулирования Закона № 261-ФЗ?
  - Закон регулирует отношения в сфере взаимных расчётов за энергоресурсы.
  - Закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
  - Закон регулирует отношения при использовании альтернативных источников электроэнергии.

- Закон регулирует отношения в сфере учёта затрат на энергоресурсы.
4. Что является целью закона №261-ФЗ?
- Создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
  - Повышение энергоэффективности экономики РФ.
  - Снижение доли энергоресурсов в себестоимости продукции.
  - Препятствование расхищению энергоресурсов.
5. В каких статьях Закона № 261-ФЗ сформулированы ключевые положения новой государственной политики в области проведения энергетических обследований?
- Такие статьи отсутствуют.
  - Статьи 15 – 18.
  - Статьи первой главы Закона.
  - Пять заключительных статей.
6. Что из нижеперечисленного является обязательным для субъектов энергетического обследования?
- Членство в саморегулируемых организациях в области проведения энергетического обследования.
  - Наличие высшего образования.
  - Стаж работы в энергетике не менее 5 лет.
  - Наличие лицензии.
7. На чём базируется затратный подход к оценке стоимости энергоаудита?
- На основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами;
  - На основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах);
  - На основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования;
  - На основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.



8. Когда был введён в действие Закон № 315-ФЗ?

- Пока только принят Гос. Думой в первом чтении.
- 01.12.2007 г.
- 23.11.2009 г.
- 14.06. 2010 г.

9. Каково минимальное количество субъектов профессиональной деятельности должно быть объединено для создания СРО в соответствии с Законом?

- Это Законом не регламентируется.
- Не менее 100.
- Не менее 25.
- Устанавливается Уставом СРО.

10. Каково содержание понятия «энергетическое обследование»?

- Анализ энергоэффективности.
- Выявление перерасхода энергетических ресурсов.
- Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов.
- Расчёт потребностей в энергоресурсах.

11. Что из нижеприведённого не соответствует понятию «энергетический ресурс»?

- Носитель, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.
- Физическая величина.
- Вид энергии.
- Вид топлива.

12. Что обозначается термином «энергетическая эффективность»?

- То же самое, что и к.п.д.
- Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов.
- Коэффициент мощности.
- Доля затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции.

13. Что обозначается термином «класс энергетической эффективности»?

- Характеристика продукции, отражающая её энергетическую эффективность.
- Характеристика продукции, отражающая её коэффициент мощности.
- Характеристика продукции, отражающая долю затрат на энергетические ресурсы в её себестоимости.
- Показатель надёжности.

14. Какие из нижеперечисленных лиц в соответствии с Федеральным законом N 261-ФЗ не являются объектами обязательного энергетического обследования?

- Органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц.
- Организации с участием государства или муниципального образования.
- Организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности.
- 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.

15. Кто осуществляет контроль за деятельностью СРО в сфере энергоаудита?

- Региональные органы власти.
- Государственная дума.
- Совет Федерации.
- Минэнерго России.
- 

### Рейтинг – контроль №2

1. Что из нижеперечисленного является отличительной особенностью инструментального энергетического обследования?
  - Наличие квалифицированного кадрового обеспечения.
  - Применение современных методик проведения обследования.
  - Наличие достоверного информационного обеспечения.
  - Использование специальных технических средств для измерения физических величин или контроля параметров объектов энергоаудита.
2. Какая из электрических величин входит в число основных системы СИ?
  - Мощность
  - Напряжение

- Сила тока
  - Заряд
3. Что называется размерностью электрической величины?
- Это синоним единицы измерения
  - Формула, связывающая эту величину с основными физическими величинами системы
  - Это синоним термина «размер электрической величины»
  - Значение физической величины.
4. Каков минимальный объём подготовки энергоаудиторов ( в часах)?
- Определяется саморегулируемой организацией.
  - 72 часа.
  - 240 часов.
  - Не определён нормативными документами.
5. Можно ли экспериментально определить истинное значение электрической величины?
- Можно при наличии точных приборов.
  - Нельзя.
  - Можно.
  - Можно, если известен закон её изменения.
6. Какая погрешность является антиподом систематической погрешности?
- Любая.
  - Методическая.
  - Динамическая.
  - Случайная.
7. Что означает термин «точность измерения»?
- Качество измерения, отражающее наличие только случайных погрешностей.
  - Качество измерения, отражающее близость результата измерений к истинному значению измеряемой величины.
  - Малую погрешность.
  - Качество измерения, отражающее наличие только систематических погрешностей.
8. Что такое «доверительная вероятность»?
- Приблизительное значение.
  - Вероятность высокой точности измерения.
  - Вероятность нахождения истинного значения в доверительном интервале.
  - Вероятность появления погрешности.



9. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к целям инструментального энергетического обследования?

- Получение количественных данных об объеме используемых энергетических ресурсов.
- Корректировка информации, которая может быть получена из документов и не вызывает сомнения в достоверности.
- Определение количественных показателей энергетической эффективности.
- Определение количественных данных о потенциале энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

10. Какое из выражений является корректным?

- Смерить напряжение.
- Измерить значение напряжения.
- Измерить силу тока.
- Определить напряжение.

11. Показания вольтметра класса точности 1.0 при измерении в диапазоне с пределом 100 В составляют 50 В. Каково значение относительной погрешности?

- 0,5%
- 1%
- 2%
- 5%

12. Что такое «доверительная вероятность»?

- Приблизительное значение.
- Вероятность высокой точности измерения.
- Вероятность нахождения истинного значения в доверительном интервале.
- Вероятность появления погрешности.

13. Во сколько раз оценка среднего квадратического отклонения семнадцати результатов наблюдений больше оценки среднего квадратического отклонения результата измерения (среднего арифметического)?

- Значения оценок одинаковы.
- В 4 раза.
- В 17 раз.

- Это зависит от точности измерений.

14.Какая погрешность является антиподом методической погрешности?

- Случайная.
- Временная.
- Динамическая.
- Инструментальная.

15.Что в соответствии с ГОСТ понимается под термином «метод измерения»?

- Совокупность приёмов использования принципов и средств измерений.
- Способ измерения.
- Методика измерения.
- Совокупность приёмов обработки результатов.

16.Что в соответствии с ГОСТ понимается под термином «систематические погрешности»?

- Систематически появляющиеся погрешности.
- Погрешности или постоянные во времени, или изменяющиеся по детерминированным законам.
- Систематизированные погрешности.
- Неустранимые погрешности.

### Рейтинг – контроль №3

1. Что понимается под термином «коэффициент электрической мощности»?

- Доля электрической энергии в энергетических ресурсах предприятия.
- Доля активной мощности в полной мощности электроустановки.
- Косинус угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.
- Тангенс угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.

2. Какие нормы устанавливаются ГОСТ 13109-97?

- Нормы потребления электрической энергии.
- Нормы потребления тепловой энергии.
- Нормы качества электрической энергии.

- Нормы качества тепловой энергии.
3. В чём разница между следующими показателями качества электрической энергии: «отклонения напряжения» и «колебания напряжения»?
- Синонимы.
  - Отклонения – долговременные, а колебания – кратковременные.
  - Колебания меньше отклонений.
  - Колебания - периодические, а отклонения – нет.
4. Погрешность измерения потребляемой электроэнергии при энергетическом обследовании должна составлять не более:
- 1,5 %;
  - 2,0 %;
  - погрешности измерения напряжения;
  - погрешности измерения силы тока.
5. Каково буквенное обозначение трансформаторов тока на электрических схемах?
- ТР;
  - ТТ;
  - ТА;
  - ТІ.
6. Какова цель составления баланса потребления электроэнергии при энергоаудите?
- Определение структуры потребления электроэнергии отдельными группами электроприемников, находящихся на обследуемом объекте.
  - Сдача бухгалтерской отчётности.
  - Выявление неучтённого потребления электроэнергии и её потерь.
  - Поверка счётчиков электроэнергии.
7. Как экспериментально определяется интенсивность тепловой инфильтрации?
- По разности температур внутри и вне помещения.
  - По кратности воздухообмена, т.е. по тому, сколько раз в течение часа обновляется воздух в объеме данного помещения.
  - По результатам измерения скорости воздушного потока.
  - По разности давлений внутри и вне помещения.
8. Что понимается под термином «Удельная отопительная характеристика здания»?  
Характеристика отопительных устройств.



- Показатель, определяющий средние тепловые потери одного кубометра здания, отнесённые к разности температур снаружи и внутри здания.
- Зависимость между температурами внутри и снаружи здания.
- Показатель, определяющий средние тепловые потери одного кубометра здания, отнесённые к массе теплоносителя.

9. Что понимается под термином «неактивные составляющие мощности»?

- Малоиспользуемые составляющие.
- Мощности, которые трудно вовлечь в производственный процесс.
- Реактивная мощность и мощность искажений.
- Составляющие пассивных элементов электрических цепей.

10. Что означает показатель качества электроэнергии «несимметрия напряжений»?

- Сумма фазных напряжений не равна нулю.
- Действующие значения фазных напряжений превышают 220 В.
- Действующие значения фазных напряжений превышают 380 В.
- Фазовые сдвиги между линейными напряжениями равны  $2\pi/3$  радиан.

11. Каково предельно допустимое значение коэффициента несимметрии по обратной последовательности в соответствии с ГОСТ?

- Не нормируется.
- 4%.
- 10%.
- Зависит от характера нагрузки.

12. Для чего предназначены трансформаторы напряжения?

- Для защиты от коротких замыканий.
- подключения средств измерений и релейной защиты к высоковольтным сетям.
- Для защиты от перенапряжений.
- Для компенсации реактивной мощности.

13. Каково предельно допустимое значение токовой погрешности трансформатора, используемых тока для подключения счётчиков электроэнергии?

- 0,5%
- 1%
- 5%
- 10%

14. Что означает термин «установленная мощность»?

- Сумма номинальных мощностей электроприёмников.
- Сумма установленной мощности и мощности электрических потерь в сетях потребителя.
- Суммарная мощность потребителей.
- Мощность сторонних потребителей.

15. Что понимается под термином «отопительный эффект прибора»?

- Отношение количества фактически выделяемой прибором теплоты для создания в помещении заданных условий теплового комфорта к расчётным потерям теплоты помещением.
- Тепловая мощность прибора.
- Отношение количества фактически выделяемой прибором теплоты для создания в помещении заданных условий теплового комфорта к мощности прибора.
- К.п.д. отопительного прибора.

16. Как называется мощность, характеризующая интенсивность преобразования электрической энергии в другие виды энергии?

- Эффективная.
- Активная.
- Реактивная.
- Пассивная.

17. Где устанавливаются счётчики коммерческого учёта электрической и тепловой энергии?

- На границе территории абонента.
- На расстоянии не более 1 м от зданий.
- Место установки значения не имеет.
- На границе балансовой принадлежности электрических или тепловых сетей абонента и ресурсоснабжающей организации.

**Общее за семестр распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением), если промежуточная аттестация проводится в форме экзамена**

Рейтинг-контроль 1	Тест 15 вопросов	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест 16 вопросов	До 10 баллов
Рейтинг контроль 3	Тест 17 вопросов	До 15 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		15 баллов

Максимальное количество баллов, которое студент может получить по результатам текущего контроля, в соответствии с Положением составляет 60 баллов, если промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «СМРЭ»**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.



Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «СМРЭ»**

**Экзаменационные вопросы**

1. Содержание понятия «энергетический ресурс».
2. Содержание понятия «энергосбережение».
3. Содержание понятия «энергетическая эффективность».
4. Цели и задачи энергетического обследования.
5. Положения закона № 261-ФЗ об обеспечении учёта энергетических ресурсов.
6. Роль закона № 261-ФЗ в развитии экономики страны.
7. Основные направления энергетической стратегии России на период до 2020 г.
8. Методы анализа энергетической эффективности высоковольтного электрооборудования.
9. Методы управления энергосбережением в электроэнергетике
10. Методики расчёта нормативов технологических потерь электроэнергии.
11. Методика оформления отчета об энергетическом обследовании.
12. Методика оформления энергетического паспорта.
13. Планирование программ по энергосбережению.
14. Роль лимитирования энергопотребления в обеспечении энергосбережения.
15. Роль тарифной политики в обеспечении энергосбережения.
16. Важнейшие энергетические показатели качества использования преобразовательных устройств силовой электронной аппаратуры.
17. Основные методы расчёта энергетических показателей.
18. Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием в аспекте энергосбережения.
19. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных двигателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
20. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных выключателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
21. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных силовых трансформаторов оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
22. Роль энергоаудита в снижении потерь электроэнергии.
23. Существо понятия «энергобаланс».
24. Энергетический паспорт объекта: цель составления и содержание.
25. Энергосервисный договор: предмет и цели.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «СМД» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 60	«Неудовл-но»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы