

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
 по учебно-методической работе


 А.А. Панфилов

« 12 » 02 2015 г.



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: заочное

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
Третий	3/108	2	6	-	73	Экзамен-27 час.
Четвёртый	3/108	2	2	-	77	Экзамен-27 час.
Итого:	6/216	4	8	-	150	Экзамен (27 ч.), экзамен (27 ч.)

Владимир 2015

2015

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 Электроэнергетика 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 Электроэнергетика 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 6 зачётных единиц, 216 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. занятия	Конт. работы	С.Р.С	КП/КР		
1	Введение в курс	3		-	-	-		3			
2	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	3		1	-	4		35	2/40		
3	Основные этапы повышения энергоэффективности в электроэнергетике	3		1	-	2		35	1/33		
4	ИТОГО III семестр:			2		6		73	3/38	Экзамен	
5	Реновация оборудования	4		1	-	1		27	1/50		
6	Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	4		-	-	1		20	-		
7	Программные и аппаратные средства повышения энергоэффективности	4		1	-	-		30	-		
8	ИТОГО IV семестр:			2		2		77	1/25	Экзамен	
9	Всего			4		8		150	4/33	Экзамен, экзамен	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией

компьютерных слайдов, общим количеством 45 шт. (Набор слайдов содержится в электронном приложении к рабочей программе).

5.2. 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).

5.3. 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 ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Экзаменационные вопросы третьего семестра

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.

6.2. Экзаменационные вопросы четвёртого семестра

1. Планирование программ по энергосбережению.
2. Роль лимитирования энергопотребления в обеспечении энергосбережения.
3. Роль тарифной политики в обеспечении энергосбережения.
4. Важнейшие энергетические показатели качества использования преобразовательных устройств силовой электронной аппаратуры.
5. Основные методы расчёта энергетических показателей.
6. Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием в аспекте энергосбережения.
7. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных двигателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
8. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных выключателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
9. Функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных силовых трансформаторов оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения.
10. Роль энергоаудита в снижении потерь электроэнергии.
11. Существо понятия «энергобаланс».
12. Энергетический паспорт объекта: цель составления и содержание.
13. Энергосервисный договор: предмет и цели.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

План самостоятельной работы и последовательность изучаемых тем:

- Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности .
- Основные этапы повышения энергоэффективности в электроэнергетике.
- Реновация оборудования Реновация оборудования .
- Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности .
- Программные и аппаратные средства повышения энергоэффективности .

Контрольные вопросы для СРС третьего семестра

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.

Контрольные вопросы для СРС четвёртого семестра

1. Методика оформления отчета об энергетическом обследовании.
2. Методика оформления энергетического паспорта.
3. Планирование программ по энергосбережению.
4. Лимитирование энергопотребления.
5. Роль тарифной политики в обеспечении энергосбережения.

6. Назвать важнейшие энергетические показатели качества использования преобразовательных устройств силовой электронной аппаратуры.
7. Перечислите основные методы расчёта энергетических показателей.
8. В чём заключаются особенности АПВ линий с двухсторонним питанием в аспекте энергосбережения?
9. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных двигателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
10. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных выключателей оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
11. Каковы функции микропроцессорных систем защиты высоковольтных силовых трансформаторов оборудования в аспекте энерго- и ресурсосбережения?
12. Методы анализа энергетической эффективности высоковольтного электрооборудования.
13. Методы управления энергосбережением в электроэнергетике.
14. Методики расчёта нормативов технологических потерь электроэнергии.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...». М.: 2009. *
2. Шойко В.П. Автоматическое регулирование в электрических системах - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 195 с.: ISBN 978-5-7782-1909-0 Шойко В.П. Автоматическое регулирование в электрических системах - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 195 с.: ISBN 978-5-7782-1909-0 *
3. Моделирование электротехнических систем/ Гурова Е.Г. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-2569-5 *
4. Шахнин В.А., Рощина С.И., Энергетическое обследование. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013, 139 с. ISBN 978-5-9984-0312-5. *

7.2. Дополнительная литература

1. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. *
2. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учебник. Л.Д.Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 9-е изд.– М.:Academia, 2014. - 448 с. ISBN 978-5-7695-5063-8. *
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
5. www.proel.ru
6. 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 № 6 от 12 февраля 2015 года

Заведующий кафедрой  С.А. Сбитнев

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

Протокол № 6 от 12 февраля 2015 года
Председатель комиссии  С.А. Сбитнев

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год


Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

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

Институт архитектуры, строительства и энергетики
Кафедра электротехники и электроэнергетики

Актуализированная рабочая
программа рассмотрена и
одобрена
на заседании кафедры
протокол № 14 от 24. 06. 2016 г.

Заведующий кафедрой
 С.А. Сбитнев

Актуализация рабочей программы 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: заочное

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована на 2016/17 уч. год

в части рекомендуемой литературы:

а) основная литература

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

б) дополнительная литература

Щербаков Е.Ф. Электрические аппараты: Учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.
Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с.
Шахнин В.А. Электроснабжение технических объектов, зданий и сооружений. Владимир: Акраим, 2014, 96 с. ISBN 978-5-93767-073-1.

в части трудоёмкости видов учебной работы

Семестр	Трудоёмкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
Третий	5/180	4	6	-	143	Экзамен-27 час.
Четвёртый	1/36		2	-	7	Экзамен-27 час.
Итого:	6/216	4	8	-	150	Экзамен (27 ч.), экзамен (27 ч.)

№ 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. занятия	Конт. работы	С.Р.С		
1	Введение в курс	3		-	-	-		3		
2	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	3		1	-	1		35	1/50	
3	Основные этапы повышения энергоэффективности в электроэнергетике	3		1	-	2		35	1/33	
4	Реновация оборудования	3		1		2		38	1/33	
5	Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	3		1	-	1		35	1/50	
6	ИТОГО III семестр:	3		4	-	6		143	4/40	Экзамен
7	Программные и аппаратные средства повышения энергоэффективности	4		-	-	2		7	1/50	
8	ИТОГО IV семестр:			-		2		7	1/50	Экзамен
9	Всего			4		8		150	5/42	Экзамен, экзамен

Актуализацию выполнил
профессор каф. ЭтЭн



В.А. Шахнин