

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*«Б1.В.ФВ2 Энергосбережение и энергоэффективность»*

направления подготовки

*13.06.01 «Электро- и теплотехника»*

(Силовая электроника)

Квалификация - "Исследователь. Преподаватель-исследователь"

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 18

практические занятия – 18

самостоятельная работа – 36

зачет – 6 семестр

Саратов, 2015

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Учебная дисциплина «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Основной целью дисциплины является формирование знаний о современном состоянии, проблемах и перспективах развития вопросов энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике.

Задачами изучения дисциплины является развитие и закрепление знаний, полученных магистрантами при изучении данной и смежных дисциплин в рамках соответствующих программ обучения.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору. Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания основ электротехники и электроники, электрооборудования станций и подстанций, электроснабжения промышленных предприятий. Кроме того студент должен уметь работать с учебной и научной литературой, уметь работать с современными компьютерными программами, логически мыслить и иметь основные навыки работы с контрольно-измерительной аппаратурой, выполнять несложные монтажные работы.

Знания, приобретенные в курсе «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике», могут быть использованы в дальнейшем при выполнении программы аспирантской подготовки, при научно-исследовательской работе, а также в профессиональной деятельности.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

1. ПК-5 (Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий);
2. ПК-6 (Способность использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки);
3. ПК-7 (Способность анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности);

Аспирант должен знать:

- основные законы электротехники, типы электрических схем;
- правила графического изображения элементов электрических схем; методы расчета электрических цепей;
- основные элементы, принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, электрических сетей;
- способы экономии электроэнергии;
- методы экспериментальной работы;
- интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

Аспирант должен уметь:

- использовать современные достижения науки и передовой технологии в решении вопросов энергосбережения и энергоэффективности;
- решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения;
- принимать решения в области электроснабжения с учетом энерго- и ресурсосбережения;
- представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях;
- находить творческие решения профессиональных задач, принимать нестандартные решения.

Аспирант должен владеть:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;
- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать и использовать новые идеи;
- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения;
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ мо-ду-ля	№ неде-ли	№ те-мы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лек-ции и колл.	Лаборат-орные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-2	1	Введение. Правовые и нормативные документы по энергосбережению и энергоэффективности	14	2	-	2	7
1	3-4	2	Структура и характеристики потерь электроэнергии в системах электроснабжения	26	4	-	4	7
1	5-9	3	Экономия электроэнергии при использовании частотно регулируемого привода и энергоэффективность его применения	38	4	-	4	7
1	10	4	Энергосбережение в осветительных электроустановках	22	4	-	4	7
2	11-18	5	Решение проблемы энергосбережения на основе применения возобновляемых источников энергии и информационных технологий	44	4	-	4	8
Всего				144	18	-	18	36

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<b>Введение. Правовые и нормативные документы по энергосбережению и энергоэффективности.</b> Проблемы и задачи научного направления по дисциплине. Основные понятия и определения. Правовые и нормативные документы по энергосбережению и энергоэффективности.	13 «1.1. Лекции»
2	2	2	<b>Структура и характеристики потерь электроэнергии в системах электроснабжения.</b> Характеристика систем энергоснабжения промышленных предприятий и городов. Система энергоснабжения – как единый, взаимосвязанный технологический и энергетический комплекс. Виды энергетических процессов и способы их осуществления. Экономия электроэнергии в системах электроснабжения, трансформаторах, электродвигателях. Экономия электроэнергии в электрических сетях. Структура и характеристики потерь электроэнергии в системах электроснабжения. Определение потерь мощности и электроэнергии в электродвигателях. Экономия электроэнергии при изменении нагрузки электродвигателей и рабочих машин.	13 «1.1. Лекции»
3	2	3	<b>Экономия электроэнергии при использовании частотно регулируемого привода и энергоэффективность его применения.</b> Экономия электроэнергии при использовании частотно регулируемого привода и энергоэффективность его применения. Экономия электроэнергии в насосных и вентиляционных установках. Эффективность применения частотно регулируемого привода.	13 «1.1. Лекции»
5	2	4	<b>Решение проблемы энергосбережения на основе применения возобновляемых источников энергии и информационных технологий.</b>	13 «1.1. Лекции»

		Применение солнечной энергии. Использование энергии ветра. Grid технология.	
--	--	---	--

### 6. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Тема практического занятия. Вопросы, обрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Правовые и нормативные документы по энергосбережению и энергоэффективности.	13 «2.1. МУ по проведению практических занятий»
2	2	Определение потерь мощности и электроэнергии в электродвигателях.	13 «2.1. МУ по проведению практических занятий»
3	6	Экономия электроэнергии при использовании частотно регулируемого привода в насосных и вентиляционных системах с подпором.	13 «2.1. МУ по проведению практических занятий»
4	2	Энергосбережение в осветительных электроустановках. Экономия электроэнергии за счет внедрения прогрессивных источников света и светильников. Экономия энергии с учетом времени суток и состояния производственной среды. Экономия электроэнергии за счет поддержания уровней напряжения в осветительной сети.	13 «2.1. МУ по проведению практических занятий»
5	6	Решение проблемы энергосбережения на основе применения возобновляемых источников энергии и информационных технологий.	13 «2.1. МУ по проведению практических занятий»

Отчет по практической работе должен содержать тему, краткую теоретическую и развернутую практическую части, с подробными комментариями ко всем этапам работы, объем не менее 4 страниц.

### 7. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

### 8. Задания для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям, курсовой работе и экзамену.

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	7	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) по правовым и нормативным документам по энергосбережению и энергоэффективности.	4, 6
2	7	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) по характеристикам систем энергоснабжения промышленных предприятий и городов.	1, 2
3	7	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) по эффективности применения частотно регулируемого привода	3
4	7	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) по вопросам экономии электроэнергии за счет внедрения прогрессивных источников света и светильников.	1, 2
5	8	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) по проблеме энергосбережения на основе применения возобновляемых источников энергии и информационных технологий.	5

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: В целом успешное, но не систематическое знание методов приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний.</p> <p>Умеет: В целом удовлетворительное, но не систематическое умение расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p>Владеет: В целом успешное, но не систематическое владение методами приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: Успешное, но содержащее отдельные пробелы знание методов приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний.</p> <p>Умеет: Хорошее, но содержащее отдельные пробелы умение расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p>Владеет: Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: Успешное и систематическое знание методов приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний.</p> <p>Умеет: Отличное и систематическое умение расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p>Владеет: Успешное и систематическое владение умением расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий</p>

#### 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» должны быть сформированы профессиональные компетенции ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Под компетенцией ПК-5 понимается Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий

Под компетенцией ПК-6 понимается Способность использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: В целом успешное, но не систематическое знание методологических основ научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки.</p> <p>Умеет: В целом успешное, но не систематическое использование представлений о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки</p> <p>Владеет: В целом успешное, но не систематическое владение способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: Успешное, но содержащее отдельные пробелы знание методологических основ научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки.</p> <p>Умеет: Успешное, но содержащее отдельные пробелы использование представлений о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки</p> <p>Владеет: Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки</p>

Высокий (отлично)	<p>Знает: Успешное и систематическое знание методологических основ научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки.</p> <p>Умеет: Успешное и систематическое использование представлений о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки</p> <p>Владеет: Успешное и систематическое владение способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки</p>
-------------------	---

Под компетенцией ПК-7 понимается способность Способность анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: В целом успешное, но не систематическое знание методов анализа естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: В целом успешное, но не систематическое умение анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: В целом успешное, но не систематическое владение способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: Успешное, но содержащее отдельные пробелы знание методов анализа естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: Успешное и систематическое знание методов анализа естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: Успешное и систематическое умение анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: Успешное и систематическое владение способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>

Для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» используются устные и письменные отчеты по практическим работам, промежуточная аттестация в виде модуля, тесты и итоговая аттестация в виде зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического

положения практическим материалом. «Хорошо» ставится, если при ответе имеются негрубые ошибки или неточности. В случае затруднения в использовании практического материала и не вполне законченных выводов или обобщений в ответе, ставится оценка «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» ставится при схематичном неполном ответе и неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

### **Вопросы для зачета**

1. Основные положения федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации».
2. Особенности системы энергоснабжения как единого, взаимосвязанного технологического и энергетического комплекса
3. Виды энергетических процессов и способы их осуществления.
4. Структура и характеристики потерь электроэнергии в системах электроснабжения.
5. Методы определения экономии электроэнергии в электрических сетях.
6. Методы определения экономии электроэнергии в трансформаторах.
7. Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электродвигателях.
8. Влияние изменения нагрузки электродвигателей и рабочих машин на экономию электроэнергии.
9. Методы определения экономии электроэнергии в насосных установках.
10. Методы определения экономии электроэнергии в вентиляционных установках.
11. Оценка эффективности применения частотно регулируемого электропривода.
12. Методы определения экономии электроэнергии при использовании частотно регулируемого привода в насосных и вентиляционных системах без подпора.
13. Методы определения экономии электроэнергии при использовании частотно регулируемого привода в насосных и вентиляционных системах с подпором.
14. Методы определения экономии электроэнергии за счет внедрения прогрессивных источников света и светильников.
15. Влияние учета времени суток и состояния производственной среды на экономию электроэнергии.
16. Влияние поддержания номинальных уровней напряжения в осветительной сети на экономию электроэнергии.
17. Классификация энергосберегающих мероприятий.
18. Методика технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий.

### **Тестовые задания по дисциплине**

1. Дайте определение понятий энергия.
  - а) энергия является мерой способности объекта совершить работу;
  - б) энергия, заключенная в Топливо-энергетических ресурсах (ТЭР);
  - в) форма материи, находящиеся в различных агрегатных состояниях;
  - г) нет правильного ответа.
2. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии – это;
  - а) эффективное использование энергии;
  - б) экономия ТЭР;
  - в) энергосбережение;
  - г) нет правильного ответа.
3. Как оценивается качество энергии?
  - а) по тепловой энергии которая выделяется при её сгорании;
  - б) по доле энергии источника которая может быть превращена в механическую работу;
  - в) по влиянию на экологию;
  - г) нет правильного ответа.
4. Чем различаются ТЭЦ и ТЭС?
  - а) на ТЭС производится только тепловая энергия;
  - б) на ТЭЦ производится как электрическая энергия так и тепловая;
  - в) на ТЭС производится только электрическая энергия;
  - г) нет правильного ответа.
5. Для каких целей используются графики тепловых и электрических нагрузок?
  - а) для бесперебойного обеспечения потребителей необходимым количеством энергии;
  - б) для планирования оптимальной работы энергоустановок;
  - в) оба ответа;
  - г) нет правильного ответа.

6. Какова специфическая особенность возобновляемых источников энергии?

- а) потоки энергии могут быть использованы лишь частично;
- б) потоки энергии поступают периодически;
- в) оба ответа;
- г) нет правильного ответа.

7. Как оценить потенциал гидроэнергии?

- а) определяется объемным расходом потока воды;
- б) высотой падения потока воды;
- в) оба ответа;
- г) нет правильного ответа.

8. На каких принципах основано аккумулирование энергии?

- а) на физических принципах;
- б) на химических принципах;
- в) на физических и химических;
- г) нет правильного ответа.

9. Каким параметром определяется эффективность передачи электрической энергии?

- а) напряжением;
- б) сечением провода;
- в) оба ответа;
- г) нет правильного ответа.

10. Какие технические элементы и устройства включает система теплоснабжения?

- а) источник;
- б) тепловую сеть;
- в) потребитель;
- г) нет правильного ответа.

11. Как можно компенсировать реактивную мощность?

- а) активным сопротивлением;
- б) емкостным сопротивлением;
- в) индуктивным сопротивлением;
- г) нет правильного ответа.

12. Функции энергетического менеджмента:

- а) планирование;
- б) организация;
- в) мотивация;
- г) контроль и координация.

13. Классификация энергетических балансов:

- а) по видам используемых энергоносителей;
- б) по целевому назначению;
- в) по производственно-территориальным единицам;
- г) полный энергетический баланс.

14. Какие вспомогательные критерии применяются для анализа энергопользования?

- а) нормы расхода ТЭР;
- б) удельная энергоемкость продукции;
- в) обеспеченность прироста потребности в ТЭР за счет их экономии;
- г) нет правильного ответа.

15. Что такое энергетические отходы?

- а) разность между энергией, поступающей в технологический аппарат, и полезно используемой энергией.
- б) энергетические потери в технологическом агрегате;
- в) Энергетические отходы внешнего использования;
- г) нет правильного ответа.

16. Назовите преимущества люминисцентных ламп по сравнению с лампами накаливания:

- а) потребление энергии;
- б) продолжительность работы;



в) эффективность.

17. Наибольшие потери энергии через ограждающие конструкции составляют:

- а) окна;
- б) стены;
- в) подвальные и чердачные перекрытия;
- г) нет правильного ответа.

18. Экономическое стимулирование энергосбережения включает:

- а) льготное кредитование;
- б) премирование;
- в) финансирование мероприятий по энергосбережению по безвозвратной и возвратной основе;
- г) нет правильного ответа.

19. Что из перечисленного включает информационное обеспечение энергосбережения?

- а) публикации в СМИ
- б) до школьное образование, Техникумы и Вузы;
- в) технический прогресс;
- г) нет правильного ответа.

20. Что относится к методам стимулирования энергосбережения за рубежом ?

- а) правовое регулирование;
- б) информационные программы;
- в) нормативное регулирование;
- г) нет правильного ответа.

#### **10. Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины;
- подготовка докладов на семинарских занятиях.

#### **11. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

##### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Баранов, Н. Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии: учеб. пособие для вузов / Баранов Н.Н. – Москва: ИД МЭИ, 2012. (10 экз. НТБ СГТУ)
2. Ганжа, В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения [Текст]: монография / Ганжа В. Л. – Минск: Белорусская наука, 2013. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12310>
3. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Климова Г. Н. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>
4. Мещеряков, В. Н. Энергосберегающие системы электропривода переменного тока с частотным управлением для механизмов с вентиляторным статическим моментом [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мещеряков В. Н. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17682>

##### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

5. Коржов, В. Ю. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [Текст] / Коржов В. Ю. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/3135>
6. Лезнов, Б. С. Методика оценки эффективности применения регулируемого электропривода в водопроводных и канализационных насосных установках: учебное пособие / Лезнов Б. С. – Москва: Машиностроение, 2011. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5221>
7. Петрусева, Н. А. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Текст] / Петрусева Н. А. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/3135>

Федерации» (2-е издание переработанное и дополненное) [Текст] / Петрусева Н. А. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30506>

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность [Текст]. – М.: ОАО «Электрозавод», 2000- . – Выходит раз в два месяца. – ISSN 1995-5685
9. Энергосбережение [Текст]: специализир. журн. – М.: ООО ИПП «АВОК-ПРЕСС», 1995- . – Выходит 8 раз год. – ISSN 1609-7505

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

10. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/) – Федеральный закон. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации»
11. <http://www.altengroup.ru/> – Интеллектуальные распределительные системы, Энергоэффективность, качество электроэнергии, компенсация реактивной мощности
12. <http://www.energyeffect.net/> – Энергоэффект

#### ИСТОЧНИКИ ИОС

13. [https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/EPP/13.04.02/elet\\_m1321/default.aspx](https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/EPP/13.04.02/elet_m1321/default.aspx)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория общей площадью не менее 40 кв.м., оснащенная доской, компьютером и проектором.

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс общей площадью не менее 40 кв.м., имеющий доступ к Интернету и оснащенный установленным программным обеспечением Microsoft Office, Acrobat Reader, Internet Explorer и средами MathCad и Matlab.

Для выполнения самостоятельной работы студенты могут воспользоваться компьютерными классами кафедры, имеющими доступ к электронно-библиотечной системе, электронной библиотеке университета и электронной информационно-образовательной среде.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.