

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

Кафедра «Электроснабжение и электротехнология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Ф.3 «Энергетические обследования предприятий и организаций»

направления подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль «Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 2

часов в неделю – нет

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – 18

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 36

зачет – 8 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: является изучение теоретических основ и практических мероприятий повышения энергоэффективности и энергосбережения на предприятиях и в организациях.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний в области государственной политики энергосбережения, организации управления энергосбережением на федеральном и региональном уровнях;
- изучения методов проведения энергетических обследований предприятий и организаций, методики проведения измерений в электроустановках для оценки их энергоэффективности;
- изучение методов разработки мероприятий по повышению энергоэффективности и энергосбережению энергоустановок.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Энергетические обследования предприятий и организаций» относится к факультативным дисциплинам бакалаврской подготовки по профилю «Электротехнологические установки и системы».

Данная дисциплина имеет содержательно-методическую взаимосвязь с базовыми дисциплинами «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Численные методы решения задач электродинамики и тепломассопереноса», «Теория электронагрева».

Основными требованиями к «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, являются следующие:

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией;
- владеть основами численных методов решения задач электродинамики и тепломассопереноса.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-3.

Студент должен знать: основы энергосбережения и повышения энергоэффективности в энергетике и промышленности, методы составления энергетических балансов и расчета показателей энергоэффективности систем производства, распределения и потребления энергетических ресурсов, методы нормирования энергопотребления, методы повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов и методы экономического обоснования проектных разработок по повышению энергоэффектив-

ности и энергосбережению с использованием современных средств автоматизации.

Студент должен уметь: проводить энергетический аудит предприятий, составлять энергетические балансы, обосновывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности и проводить экономическую оценку их эффективности.

Студент должен владеть: методами и способами разработки мероприятий по повышению энергоэффективности на предприятиях, методами экономического обоснования мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности.

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

| № Мо-дуля | № Не-дели | № Те-мы | Наименование темы | Часы | | | | | |
|--------------|-----------|---------|--|-----------|-----------|--------------|---------------|---------------|-----------|
| | | | | Всего | Лек-ции | Колло-квиумы | Лабора-торные | Практи-ческие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 8 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | 1-2 | 1 | Проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Законодательные и нормативные Акта РФ в области энергосбережения | 6 | 2 | - | - | - | 4 |
| | 2-4 | 2 | Виды ТЭР. Топливо-энергетические балансы потребителей ТЭР. Нормирование потребления ТЭР | 8 | 2 | - | - | 2 | 4 |
| | 4-6 | 3 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в системах потребления электрической и тепловой энергии предприятий и организаций | 8 | 2 | - | - | 2 | 4 |
| | 6-8 | 4 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в зданиях и сооружениях | 10 | 2 | - | - | 4 | 4 |
| | 9-10 | 5 | Повышение энергоэффективности в системах электроснабжения | 8 | 2 | - | - | 2 | 4 |
| | 11-13 | 6 | Повышение энергоэффективности электротехнологических установок | 10 | 2 | - | - | 2 | 6 |
| | 13-16 | 7 | Основы энергоаудита. Энергетический паспорт. Учет потребления ТЭР | 14 | 4 | - | - | 4 | 6 |
| | 17-18 | 8 | Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и их технико-экономическое обоснование | 8 | 2 | - | - | 2 | 4 |
| Всего | | | | 72 | 18 | - | - | 18 | 36 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Законодательные и нормативные Акта РФ в области энергосбережения. | 1-3 |
| 2 | 2 | 2 | Виды ТЭР. Топливо-энергетические балансы потребителя ТЭР. Нормирование потребления ТЭР. | 1-3 |
| 3 | 2 | 3 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в системах потребления электрической и тепловой энергии предприятий и организаций | 1-3 |
| 4 | 2 | 4 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в здания и сооружениях | 1-3 |
| 5 | 2 | 5 | Повышение энергоэффективности в системах электроснабжения | 1-3, 9 |
| 6 | 2 | 6 | Повышение энергоэффективности электротехнологических установок | 1-3 |
| 7 | 4 | 7-8 | Основы энергоаудита. Энергетический паспорт. Учет потребления ТЭР | 1-3 |
| 8 | 2 | 9 | Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности их технико-экономическое обоснование | 1-13 |

6. Содержание коллоквиумов

Действующим учебным планом коллоквиумы не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 2 | 1 | Виды ТЭР. Топливо-энергетические балансы потребителей ТЭР. Нормирование потребления ТЭР. Составление топливо-энергетического баланса предприятия | 1-3 |
| 3 | 2 | 2 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в системах потребления электрической и тепловой энергии предприятий и организаций. | 1-3 |
| 4 | 4 | 3-4 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в зданиях и сооружениях. Энергетический паспорт здания. | 1-3 |
| 5 | 2 | 5 | Повышение энергоэффективности в системах электроснабжения. Расчет потерь в элементах системы электроснабжения, оценка энергоэффективности. | 1-3, 9 |
| 6 | 2 | 6 | Повышение энергоэффективности электротехнологических установок. Показатели энергоэффективности ЭТУ. Влияние показателей качества электроэнергии на энергоэффективность ЭТУ. | 1-3, 10 |
| 7 | 4 | 7-8 | Основы энергоаудита. Составление энергетического паспорта. Учет потребления ТЭР, системы автоматизированного учета ТЭР. | 1-13 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|------|
| 8 | 2 | 9 | Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и их технико-экономическое обоснование. Типовые мероприятия по повышению энергоэффективности электроустановок и их технико-экономическое обоснование. | 1-13 |

8. Перечень лабораторных работ

Действующим учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 4 | Проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Законодательные и нормативные Акта РФ в области энергосбережения. Стандарты в области энергоэффективности и энергосбережения. Стандарты по качеству электрической энергии. | 1-23 |
| 2 | 4 | Виды ТЭР. Топливо-энергетические балансы потребителей ТЭР. Нормирование потребления ТЭР. Стандарты в области нормативов потребления ТЭР. | 1-23 |
| 3 | 4 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в системах потребления электрической и тепловой энергии предприятий и организаций. Типовые мероприятий для промышленных мероприятий по повышению энергоэффективности потребления ТЭР. | 1-23 |
| 4 | 4 | Энергосбережение и повышение энергоэффективности в зданиях и сооружениях. Типовые мероприятия по повышению энергоэффективности жилых и общественных зданий. | 1-3, 7, 8, 23 |
| 5 | 4 | Повышение энергоэффективности в системах электроснабжения. Методики расчета потерь в элементах системы электроснабжения, оценка энергоэффективности. | 1-3, 9, 23 |
| 6 | 6 | Повышение энергоэффективности электротехнологических установок. Показатели энергоэффективности ЭТУ. Методики измерения показателей качества электрической энергии. Влияние показателей качества электроэнергии на энергоэффективность ЭТУ. | 1- 23 |
| 7 | 6 | Основы энергоаудита. Учет потребления ТЭР, системы автоматизированного учета ТЭР. Формы энергетического паспорта и их заполнение. | 1- 23 |
| 8 | 4 | Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и их технико-экономическое обоснование. Методика технико-экономического обоснования мероприятий по повышению энергоэффективности электроустановок. | 1-23 |

10. Расчетно-графическая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая работа не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Действующим учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Действующим учебным планом курсовой проект не предусмотрен.

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

Компетенции формируются в процессе освоения образовательной программы последовательно и взаимосвязано. Показателями выработки этих компетенций являются результаты работы студента на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении курсовой проекта и самостоятельной работы.

Результаты обучения, этапы формирования и критерии оценивания компетенций приведены в приложении к рабочей программе.

Фонд оценочных средств: устный ответ на лекциях, отчеты по практическим заданиям работам, зачет. Типовые практические задания, вопросы к зачету прилагаются в ИОС.

Вопросы для зачета

1. Проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности экономики.
2. Законодательные и нормативные Акта РФ в области энергосбережения.
3. Основные показатели энергоэффективности. Способы нормирования и определения фактических показателей энергоэффективности.
4. Виды ТЭР. Топливо-энергетические балансы потребителей ТЭР.
5. Нормирование потребления ТЭР.
6. Энергосбережение и повышение энергоэффективности в системах потребления электрической и тепловой энергии предприятий и организаций.
7. Применение частотного регулируемого электропривода в система вентиляции и водоснабжения.
8. Применение энергосберегающих систем электрического освещения.
9. Энергосбережение и повышение энергоэффективности в зданиях и сооружениях.
10. Повышение энергоэффективности в системах электроснабжения.
11. Нормирование показателей качества электрической энергии (ПКЭ).
12. Влияние показателей качества электрической энергии на энергоэффективность электротехнологических установок и электрооборудования.
13. Повышение энергоэффективности электротехнологических установок.
14. Мероприятия по поддержанию нормативных значений ПКЭ и повышению коэффициента мощности в электроустановках.
15. Основы энергоаудита. Методика проведения энергетических обследований потребителей ТЭР.
16. Составление энергетического паспорта.
17. Учет потребление ТЭР. Автоматизированные системы учета ТЭР.
18. Мероприятия по повышению энергоэффективности жилых и обще-

ственных зданий.

19. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и их технико-экономическое обоснование.

20. Применение возобновляемых альтернативных источников электрической энергии.

Вопросы для экзамена

Действующим учебным планом экзамен не предусмотрен.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО при изучении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (дискуссии, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями производства.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания:

1. Родионов В.Г. Энергетика. Проблемы настоящего и возможности будущего [Электронный ресурс]/ Родионов В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2010.— 344 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5050>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник/ Стрельников Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47729>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительные издания:

4. Германович В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы [Электронный ресурс]/ Германович В., Турилин А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2014.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28775>.— ЭБС «IPRbooks».

5. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Данилов О.Л., Гаряев А.Б., Яковлев И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2011.— 424 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33120>.— ЭБС «IPRbooks».

6. Бушуев В.В. Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс]: избранные статьи, доклады, презентации/ Бушуев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9545>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Энергоэффективность зданий [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 155 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30274>.— ЭБС «IPRbooks».

8. Энергосбережение в ЖКХ [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Б.В. Башкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2011.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36664>.— ЭБС «IPRbooks».

9. Лыкин А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лыкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45212>.— ЭБС «IPRbooks».

10. Жежеленко И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жежеленко И.В., Короткевич М.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20304>.— ЭБС «IPRbooks».

Периодические издания:

11. Вопросы электротехнологии: науч.-техн. журн. - Саратов : Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю. А. Гагарина (архив 2013 – 2016), №1. – 10. ISSN 2309-6020.

12. Электротехника: науч.-техн. журн. - М. : ЗАО "Знак" (архив 2010 - 2013) - ISSN 0013-5860.

13. Электроника. РЖ ВИНТИ (архив 2010 - 2013) - ISSN 0203-5189.

Интернет-ресурсы:

14. Библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru>

15. Информационно-образовательная среда. - Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru>.

16. [Электронный каталог Научно-технической библиотеки СГТУ](http://irbis.sstu.ru). - Режим доступа: <http://irbis.sstu.ru>.

17. [Электронный читальный зал Научно-технической библиотеки СГТУ](http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib). - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

18. [Министерство образования и науки Российской Федерации](http://минобрнауки.рф). - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>

19. [Федеральный портал «Российское образование»](http://www.edu.ru/). - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

20. [Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»](http://window.edu.ru/). - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

21. [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов](http://school-collection.edu.ru/). - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

22. [Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов](http://fcior.edu.ru/). - Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Источники ИОС:

23. <https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/AEU/13.03.02-2/f.2/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий и практических занятий используется аудитория, соответствующая нормативам и оснащенная мультимедийной техникой (40 м²).

Для проведения практических занятий и самостоятельной работы используются специализированные лаборатории с демонстрационными стендами и вычислительный класс с базовым программным обеспечением:.

Для проведения самостоятельной работы и выполнения курсового проекта используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением: Windows 7, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, MathCAD 14.0 MO11, Elcut 5.10 Student, Adobe Acrobat Reader.