

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьёва»

Кафедра Общая и техническая физика

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям
РГАТУ имени П.А. Соловьёва

_____ Т.Д. Кожина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике» для аспирантов,
обучающихся**

по специальности

01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Форма обучения	Очная	заочная
Лекции	40	40
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа	116	116
Всего	180	180
Форма контроля	экзамен	

Рабочую программу составил:

д-р техн.наук, профессор

канд. техн. наук, доцент

Ш.А. Пиралишвили

С.В. Веретенников

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ОиТФ « 13 » декабря 2011 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой ОиТФ

д-р техн. Наук, профессор

Ш.А. Пиралишвили

Рыбинск, 2011 г.

Введение

Программа составлена с учетом паспорта специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника», а также с учебным планом аспирантов 01.04.14_78_123-0000 рлх

Экономики большинства стран мира, особенно с развитой индустрией и недостаточными ископаемыми ресурсами углеводородного топлива, испытывают большие трудности, связанные с остротой проблемы энергосбережения первичных энергоресурсов и, особенно, выработанной энергией в любой из её форм. Эта проблема имеет тенденцию к обострению, что неразрывно связано с ростом цен на энергоносители: природный газ, нефть, электричество, уголь и т.д.

Отмеченная задача особенно актуальна для российской экономики, в которой энергоёмкость, а следовательно и стоимость единицы валового продукта в несколько раз выше общемировых показателей для стран с высоко и средне развитым промышленным сектором.

Основой специальности является преобразование энергии с глубоким термодинамическим обследованием характерных условий протекания рабочих процессов технических устройств авиакосмического и энергетического профиля. Это прежде всего газогидродинамические, теплофизические процессы, неразрывно связанные с тепломассообменными явлениями.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Затронутая проблема определяет и цель изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» неразрывно связанная с совершенствованием технологической цепочки производства тепла с его последующим рациональным и экономным использованием в производственных и бытовых условиях.

Сравнительно низкие темпы внедрения в реальные объекты с большим энергопотреблением энергосберегающих технологий связаны с отсутствием соответствующего психологического мышления у инженерных и научных кадров, работающих в энергоёмких отраслях. Это требует соответствующей профессиональной подготовки, что и определяет основную цель предлагаемого курса – необходимость подготовки комплексной программы, содержащей научные, инженерные, экономические и образовательные аспекты, связанные с решением проблем энергосбережения в области энергоёмких производств.

Задачи изучения дисциплины заключаются в следующем:

Продолжить углубленное формирование систематических знаний и закрепление необходимых навыков и умений решения конкретных практических задач совершенствования существующих технологических цепочек производства энергии для промышленности и быта с учетом современных требований по энергосбережению.

2 Содержание лекций по изучаемой дисциплине

Лекция 1. Основы энергосбережения. ТЭК России. Ресурсы РФ, потребление энергии и качество жизни. Проблематика энергоснабжения и энергосбережения. Стимулы, потенциал и актуальность энергосбережения в ЖКХ (2 часа).

Лекция 2-3. Вторичные энергоресурсы. Энергосбережение в системах электроснабжения. Основы экономии электроэнергии. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения (4 часа).

Лекция 4-5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Энергетический и тепловой балансы зданий. Тепловая изоляция. Изоляционные характеристики остекления. Эффективность систем отопления (4 часа).

Лекция 6. Нормативно-правовая основа энергосбережения. Способы проведения энергетического обследования и порядок его организации (энергоаудит). Составление энергетических балансов (2 часа).

Лекция 7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Энергоменеджмент (2 часа).

Лекция 8. Международный стандарт ISO 50001 «Система энергоменеджмента. Требования и рекомендации к использованию». Экономика энергосбережения (2 часа).

Лекция 9. Газотурбинный привод. Основные параметры ГТУ. Типы и конструкции основных узлов (2 часа).

Лекция 10. Семейство ГТУ ОАО «Сатурн-Газовые турбины», НПО «Кузнецов», «Салют» и др. (2 часа).

Лекция 11. Паровые турбины комбинированных когенерационных установок. Отечественные паровые турбины. Зарубежные паровые турбины и их характеристики (2 часа).

Лекция 12-13. Когенерационные технологии производства электрической энергии (4 часа).

Лекция 14. Комбинированные ГТУ с водород-кислородным перегревом пара (4 часа).

Лекция 15-16. Водород-кислородные камеры сгорания перегрева пара. Устройство, Характеристики. Анализ технико-экономической целесообразности применения водород-кислородного перегрева (4 часа).

Лекция 17. Методика расчета вихревых противоточных камер сгорания.

Лекция 18. Климатическая адаптация ГТУ за счет использования тригенерационных схем с производством холода (2 часа).

Лекция 19. Повышение эффективности цикла ГТУ с паровым охлаждением (2 часа).

3. Практические занятия.

3.1 Расчет показателей энергоэффективности (2 часа).

3.2 Расчет топливно-энергетического баланса региона в целом и отдельного предприятия (2 часа).

3.3 Оценка потенциала энергосбережения в системах электроснабжения для типовых мероприятий (2 часа).

3.4 Оценка потенциала энергосбережения в системах теплоснабжения для типовых мероприятий (2 часа).

3.5 Расчет нормативов потребления энергоресурсов и воды (4 часа).

3.6 Расчет теплового баланса здания (4 часа).

3.7 Термодинамический анализ тепловых схем ГТУ с когенерацией и водород-кислородным перегревом пара (4 часа).

3.8 Термодинамический анализ тепловых схем ГТУ с когенерацией и паровым охлаждением элементов проточной части турбины (2 часа).

3.9 Эксергетический анализ энергосберегающих решений повышения эффективности ГТУ (2 часа).

4. Перечень экзаменационных вопросов

1. Характеристика ресурсов РФ. Связь потребления энергии и качества жизни.
2. Основные проблемы в области энергоснабжения и энергосбережения.
3. Стимулы, потенциал и актуальность энергосбережения в ЖКХ.
4. Характеристика вторичных энергоресурсов.
5. Энергосбережение в системах электроснабжения. Основы экономии электроэнергии.
6. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения.
7. Направления энергосбережения в зданиях и сооружениях.
8. Составление энергетического и теплового балансов зданий.
9. Виды тепловой изоляции и основные характеристики.

10. Изоляционные характеристики остекления.
11. Анализ эффективности систем отопления.
12. Нормативно-правовая основа энергосбережения.
13. Способы проведения энергетического обследования и порядок его организации (энергоаудит).
14. Ведение энергетических балансов.
15. Основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
16. Международный стандарт ISO 50001 «Система энергоменеджмента. Требования и рекомендации к использованию».
17. Экономика энергосбережения.
18. Газотурбинный привод. Основные параметры ГТУ, типы и конструкции основных узлов.
19. Отличительные особенности семейств ГТУ ОАО «Сатурн-Газовые турбины», НПО «Кузнецов», «Салют» и др.
20. Виды и характеристики паровых турбины комбинированных когенерационных установок.
21. Отечественные и зарубежные паровые турбины и их характеристики.
22. Когенерационные технологии производства электрической энергии.
23. Комбинированные ГТУ с водород-кислородным перегревом пара.
24. Водород-кислородные камеры сгорания перегрева пара. Устройство, характеристики.
25. Анализ технико-экономической целесообразности применения водород-кислородного перегрева.
26. Расчет вихревых противоточных камер сгорания.
27. Особенности климатической адаптация ГТУ за счет использования тригенерационных схем с производством холода.
28. Основные пути повышения эффективности цикла ГТУ с паровым охлаждением.

5. Список литературы

Основная

1. **Пиралишвили Ш.А.** Основные принципы энергосбережения и энергоаудита: Учебное пособие / [Текст] Ш.А. Пиралишвили; С.В. Веретенников. - Рыбинск: РГАТА, 2011. - 184с.
2. **Пиралишвили Ш.А.** Энергосберегающие технологии утилизации тепла уходящих газов приводных ГТД: Монография / [Текст] Ш.А. Пиралишвили; С.В. Веретенников. - М.: Машиностроение, 2011. - 199с.

Дополнительная

1. **Лисиенко, В. Г.** Хрестоматия энергосбережения [Текст] / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев // Справочное издание. – М.: Теплотехника, 2005. – 688с.

2. **Пиралишвили Ш.А.** Термодинамика. Технические приложения: Учебное пособие / [Текст] Ш.А. Пиралишвили; Н.А. Каляева, С.В. Веретенников. - Рыбинск: РГАТА, 2008. - 230с.