

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01. Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.14.04 Промышленная теплоэнергетика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Источники энергии и генерация теплоты в высокотемпературных
установках»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.1.3

Всего: 108 часов

Семестр 1, в том числе 6 часов – контактная работа,
84 часа – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 878, и паспорта специальности 05.14.04. Промышленная теплоэнергетика, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является анализ и выбор источников энергии теплотехнологических процессов, освоение рациональных технологий сжигания топлив в теплотехнологических реакторах с различными теплотехническими принципами, методов расчета технических средств для сжигания топлива, а также подавление вредных выбросов при сжигании топлива.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с основными источниками энергии высокотемпературных теплотехнологических процессов;
- дать информацию об основных видах органического топлива, его характеристиках и физико-химическим основам процесса горения;
- дать информацию о путях совершенствования процессов генерации теплоты и методах подавления образования вредных выбросов при сжигании различных видов топлива.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- обладать способностью разрабатывать и исследовать процессы, аппараты и системы промышленной теплоэнергетики нового поколения (ПК-3)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать **следующие результаты образования:**

знать:

- свойства основных источников энергии, область их применения в высокотемпературных теплотехнологических процессах и установках (УК-1);
- методы расчета процессов горения и газификации органического топлива (ПК-3);
- теоретические основы теории горения и газификации (ОПК-1)
- основные направления повышения эффективности энергоиспользования путем рациональной организации процессов генерации теплоты в ВТУ (ОПК-3).

уметь:

- самостоятельно разбираться в методиках расчета и газификации топлива и применять их для решения поставленной задачи (ОПК-1);
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию при выборе необходимых источников энергии (ОПК-3);

- использовать программы расчетов характеристик теплотехнологического оборудования и теплотехнических систем (ОПК-1).

владеть:

- навыками экспериментального исследования процессов горения органического топлива (ПК-3);
- навыками поиска необходимой информации о процессах генерации теплоты в ВТУ и технических средствах сжигания топлива (УК-1).

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Современное состояние и проблемы энергетического сектора РФ

Мировая перспективная энергетическая ситуация. Прогноз основных параметров энергетических рынков. Основные направления экологической политики в энергетическом секторе РФ. Энергетический сектор и выбросы парниковых газов. Прогнозы углеводородной энергетики до 2050 г.

2. Влияние выбора источника энергии и реализации процесса генерации теплоты на эффективность работы ВТУ

Сущность процесса генерации теплоты. Повышение эффективности энергоиспользования путем рациональной организации процессов генерации теплоты и выбора источника энергии в ВТУ.

3. Углеводородное топливо - основной источник энергии в высокотемпературной теплотехнологии

Общая классификация углеводородного топлива. Современные технические средства сжигания газообразного топлива. Современные технические средства сжигания жидкого топлива. Особенности использования твёрдого топлива как источника энергии. Основные процессы газификации твёрдого топлива. Получение синтез газа для ряда промышленных производств.

4. Выбор рациональных технологий сжигания в теплотехнологических реакторах с различными теплотехническими принципами

Особенности сжигания топлива в ВТУ. Выбор рациональных технологий генерации теплоты в ВТУ с излучающим факелом, с плотным слоем, с псевдоожиженным слоем, со взвешенном слоем.

5.Современные методы подавления и улавливания вредных выбросов в окружающую среду

Основные методы подавления вредных выбросов при сжигании углеводородов. Влияние режимных факторов на концентрацию вредных веществ. Особенности проведения анализа продуктов сгорания при использовании современных компьютерных газоанализаторов.

6.Использование перспективных и новых источников энергии ВТУ

Особенности использование топливно-кислородного источника энергии. Экономические и экологические предпосылки использования топливно-кислородного источника энергии. Перспективы использования газозлектрических горелок и плазмотронов. Современные эффективные технологии получения электрической и тепловой энергии из биомассы.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 1 семестр – дифференцированный зачет

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Каковы основные направления экологической политики в энергетическом секторе РФ?
2. В чем заключена сущность процесса генерации теплоты?
3. Каким образом достигается повышения эффективности энергоиспользования за счет выбора источника энергии в ВТУ?
4. Какие современные технические средства используются при сжигании газообразного топлива?
5. Каковы особенности твердого топлива как источника энергии?
6. Каким образом производится синтез газ?

7. В чем заключаются особенности использования синтез газа?
8. Каковы основные методы подавления образования вредных выбросов при сжигании углеводородов?
9. В чем особенности использования топливно-кислородного источника энергии?
10. Каковы перспективы использования газозлектрических горелок и плазмотронов?
11. Мировая энергетическая ситуация и прогноз основных параметров энергетических рынков.
12. Энергетический сектор и выброс парниковых газов.
13. Влияние выбора источника энергии и реализации процесса генерации на эффективность работы ВТУ.
14. Современные технические средства для сжигания газообразного топлива.
15. Современные технические средства для сжигания жидкого топлива.
16. Основные процессы газификации твердого топлива.
17. Получения синтез газа для ряда промышленных производств.
18. Выбор рациональных технологий сжигания в реакторах с различными теплотехническими принципами.
19. Перечислите методы подавления вредных выбросов при сжигании углеводородов.
20. Особенности использования топливно-кислородного источника энергии.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Попов С.К. Ипполитов В.А. Практикум по высокотемпературной теплотехнологии. Решение задач в среде MathCad. Методическое пособие по курсам «Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки», «Источники энергии теплотехнологии». М.: Издательство МЭИ, 2006г.

2. Попов С.К. Ипполитов В.А. Решение задач высокотемпературной теплотехнологии в среде MathCad. М.: Издательский дом МЭИ, 2009 г. 95 стр.

Дополнительная литература:

3. Пашков Л.Т. Основы теории горения М.: Издательство МЭИ, 2008 г., 135 стр.
4. Б.А. Соколов Котельные установки и их эксплуатация. Учебник Шестое издание М., Издательский центр “Академия” 2011. 432 стр.