Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории горения

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:54:18 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение обучающимися знаний, необходимых для усвоения профилирующих дисциплин, комплексного решения задач сжигания топлива в топках промышленных и энергетических котлов и воздействия этого процесса на загрязнение окружающей среды.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство обучающихся с процессами при горении топлива; получение информации о способах предотвращения образования оксидов азота и серы; обучение принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании элементов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физическая химия;

– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Котельные установки и парогенераторы;

– Тепломассообменное оборудование предприятий;

– Технологические энергоносители предприятий;

– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико- | ОПК-3.3 Понимает химические процессы и применяет | – знать: основные законы химии..<br>– уметь: применять основные законы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | основные законы химии | химии при решении профессиональных задач..<br>– владеть: методикой расчёта химических процессов. |
| Теоретическая профессиональная подготовка | ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах | ОПК-4.4 Понимает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений | – знать: основные законы термодинамики..<br>– уметь: применять основные законы термодинамики при расчёте теплотехнических установок и систем.<br>– владеть: методикой расчёта термо-динамических со-отношений.. |
| Практическая профессиональная подготовка | ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок | ОПК-5.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы | – знать: теплотехнические установки и системы.<br>– уметь: выполнять расчёты на прочность элементов теплотехнических установок и систем.<br>– владеть: методикой расчёта. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

## Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 сессия / 4 курс*** | ***2 сессия / 4 курс*** | ***3 сессия / 4 курс*** |
|---|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | | *зачет с оценкой* | *экзамен, зачет с оценкой по КР* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***252*** | *36* | *108* | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***7*** | *1* | *3* | *3* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***2*** | *2* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***4*** | *0* | *4* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***4*** | *0* | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Курсовая работа, *академ. час.* | | ***36*** | *0* | *0* | *36* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***193*** | *34* | *100* | *59* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***13*** | *0* | *4* | *9* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Современное состояние и перспективы развития топливно - энергетического комплекса Российской Федерации (Значение огнетехнических процессов в промышленности. Роль отечественных ученых в развитии теории и практики горения топлива; задачи и содержание дисциплины, ее роль в формировании инженера - теплоэнергетика);

Раздел 2 Топливо: виды, состав, характеристики (Виды топлива, их классификация. Свойства основных видов энергетического топлива. Твердое топливо: каменные угли, горючие сланцы, прочие виды твердого топлива. Нефть, ее термическая переработка. Физико-химические свойства мазутов, их маркировка. Искусственное жидкое

топливо. Естественные природные горючие газы, их характеристики, добыча, транспортировка и хранение. Искусственные горючие газы; способы получения и характеристика. Горючие газы - вторичные продукты производства: доменный, коксовый газы и др..Элементарный состав топлива. Влага топлива. Минеральные примеси. Выход летучих веществ, образование кокса. Теплота сгорания топлива (высшая, низшая, аналитическая). Расчетный и экспериментальный способы определения теплоты сгорания топлива. Пересчет элементарного состава топлива. Условное топливо);

Раздел 3 Материальный и тепловой балансы процесса горения топлива (Основные термохимические уравнения горения элементов топлива. Материальный баланс процесса горения. Коэффициенты расхода (избытка) воздуха. Определение расхода кислорода и воздуха. Состав продуктов сгорания. Экспериментальное определение состава продуктов сгорания. Определение расхода воздуха по составу продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения. Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Диаграмма энтальпия - температура. Явление диссоциации продуктов сгорания. Теоретическая и действительная температура горения);

Раздел 4 Теоретические основы топочных процессов (Основное понятие кинетики реакции горения. Гомогенное и гетерогенное горения. Энергетика химических связей и теплота сгорания топлива. Скорость реакции горения. Константы равновесия реакции горения и газификация. Понятие о цепных реакциях. Зависимость реакции от температуры, давления, состава горючей смеси.. Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси. Пределы воспламенения и их зависимость от различных факторов. Механизмы образования оксидов азота.. Смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузия в потоках. Перенос вещества при горении. Кинетическая, диффузионная и промежуточная области реагирования. Распространение пламени в газовоздушных смесях.);

Раздел 5 Сжигание топлива. (Методы сжигания газов. Диффузионное и кинетическое горение. Ламинарный и турбулентный факелы. Предельные случаи горения: срыв, отрыв, проскок пламени. Стабилизации горения. Тепловые напряжения объема горения газов. Термическое разложение углеводородов в процессе горения. Излучение газового факела.. Организация сжигания жидкого топлива. Основные стадии процесса. Факельное сжигание жидкого топлива. Влияние физико-химических и аэродинамических факторов на процесс горения. Интенсификация сжигания жидкого топлива..Способы организации сжигания твердого топлива. Стадии горения и газификации. Горение углерода. Тепловой режим горения твердого топлива. Пути интенсификации сжигания твёрдого топлива.Прямоточные и

завихривающие горелки, классификация завихривающих горелок; горелки для сжигания твердого пылевидного топлива, устройства для подачи кускового и дробленого твердого топлива; форсунки для сжигания жидкого топлива; горелки для газообразного топлива; работа газомазутных топочных устройств.).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Топливо: виды, состав, характеристики | 0.5 | |
| Раздел 3. | Материальный и тепловой балансы процесса горения топлива | 0.5 | |
| Раздел 4. | Теоретические основы топочных процессов | 0.25 | |
| Раздел 5. | Сжигание топлива. | 0.5 | |
| Раздел 1. | Современное состояние и перспективы развития топливно - энергетического комплекса Российской Федерации | 0.25 | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Пересчет элементарного состава топлива. Расчетная оценка характеристик топлив и смеси топлив. | 1 | |
| Раздел 3. | Расчет количеств воздуха и дымовых газов. Расчет энтальпий дымовых газов. | 1 | |
| Раздел 4. | Расчёт параметров самовоспламенения. Расчёт параметров взрыва. | 1 | |
| Раздел 5. | Расчёт топливосжигающих устройств. | 1 | |
| **Итого:** | | **4** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Определение влажности топлива.<br>Определение зольности топлива.<br>Определение выхода летучих из топлива.<br>Анализ дымовых газов. | 4 | |
| **Итого:** | | **4** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2;<br>Раздел 3;<br>Раздел 4;<br>Раздел 5. | Расчёт горения топлива. | 36 | |
| **Итого:** | | **36** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение теоретического материала. | 30 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию. | 40 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Контрольная работа;<br>3. Подготовка к практическому занятию. | 50 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 40 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 33 | |
| *Курсовая работа* | *Выполнение курсовой работы* | 36 | 0 |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 9 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 4 | |
| **Итого:** | | **242** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Технологическое сжигание и использование топлива / А.А. Винтовкин, М.Г. Ладыгичев, Ю.М. Голдобин, Г.П. Ясников. – Москва : Металлургия, 1998. – 286 с. : ил.;

2 Быстрицкий, Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Г.Ф. Быстрицкий. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2006. – 304 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).;

3 Кудинов, В. А. Теплотехника : Учеб. пособие / В .А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - Москва : Абрис, 2012. – ISBN 978-5-4372-0044-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200445.html (дата обращения: 11.04.2022);

4 Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники : Учеб. пособие для вузов / В. И. Ляшков. - Москва : Абрис, 2012. – ISBN 978-5-4372-0051-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200513.html (дата обращения: 11.04.2022).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Microsoft Office 2003;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Microsoft Windows XP;
– WinRAR 3.6;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины актуализирована в связи с приказом Минобрнауки РФ от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений во ФГОС ВО» . Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение А**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Основы теории горения»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**
**(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)**
**форма обучения – Заочная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– получение обучающимися знаний, необходимых для усвоения профилирующих дисциплин, комплексного решения задач сжигания топлива в топках промышленных и энергетических котлов и воздействия этого процесса на загрязнение окружающей среды.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство обучающихся с процессами при горении топлива; получение информации о способах предотвращения образования оксидов азота и серы; обучение принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании элементов.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физическая химия;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Котельные установки и парогенераторы;
– Тепломассообменное оборудование предприятий;
– Технологические энергоносители предприятий;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

**3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Общепрофессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.3 Понимает химические процессы и применяет основные законы химии | – знать: основные законы химии..<br>– уметь: применять основные законы химии при решении профессиональных задач..<br>– владеть: методикой расчёта химических процессов. |
| Теоретическая профессиональная подготовка | ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах | ОПК-4.4 Понимает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений | – знать: основные законы термодинамики..<br>– уметь: применять основные законы термодинамики при расчёте теплотехнических установок и систем.<br>– владеть: методикой расчёта термо-динамических со-отношений.. |
| Практическая профессиональная подготовка | ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок | ОПК-5.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы | – знать: теплотехнические установки и системы.<br>– уметь: выполнять расчёты на прочность элементов теплотехнических установок и систем.<br>– владеть: методикой расчёта. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | ***ИТОГО*** | ***1 сессия / 4 курс*** | ***2 сессия / 4 курс*** | ***3 сессия / 4 курс*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет с оценкой* | *экзамен, зачет с оценкой по КР* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***252*** | *36* | *108* | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***7*** | *1* | *3* | *3* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***2*** | *2* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***4*** | *0* | *4* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***4*** | *0* | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Курсовая работа, *академ. час.* | | ***36*** | *0* | *0* | *36* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***193*** | *34* | *100* | *59* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***13*** | *0* | *4* | *9* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение. Современное состояние и перспективы развития топливно - энергетического комплекса Российской Федерации (Значение огнетехнических процессов в промышленности. Роль отечественных ученых в развитии теории и практики горения топлива; задачи и содержание дисциплины, ее роль в формировании инженера - теплоэнергетика);

Раздел 2 Топливо: виды, состав, характеристики (Виды топлива, их классификация. Свойства основных видов энергетического топлива. Твердое топливо: каменные угли, горючие сланцы, прочие виды твердого топлива. Нефть, ее термическая переработка. Физико-химические свойства мазутов, их маркировка. Искусственное жидкое топливо. Естественные природные горючие газы, их характеристики, добыча, транспортировка и хранение. Искусственные горючие газы; способы получения и характеристика. Горючие газы - вторичные продукты производства: доменный, коксовый газы и др..Элементарный состав топлива. Влага топлива. Минеральные примеси. Выход летучих

веществ, образование кокса. Теплота сгорания топлива (высшая, низшая, аналитическая). Расчетный и экспериментальный способы определения теплоты сгорания топлива. Пересчет элементарного состава топлива. Условное топливо);

Раздел 3 Материальный и тепловой балансы процесса горения топлива (Основные термохимические уравнения горения элементов топлива. Материальный баланс процесса горения. Коэффициенты расхода (избытка) воздуха. Определение расхода кислорода и воздуха. Состав продуктов сгорания. Экспериментальное определение состава продуктов сгорания. Определение расхода воздуха по составу продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения. Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Диаграмма энтальпия - температура. Явление диссоциации продуктов сгорания. Теоретическая и действительная температура горения);

Раздел 4 Теоретические основы топочных процессов (Основное понятие кинетики реакции горения. Гомогенное и гетерогенное горения. Энергетика химических связей и теплота сгорания топлива. Скорость реакции горения. Константы равновесия реакции горения и газификация. Понятие о цепных реакциях. Зависимость реакции от температуры, давления, состава горючей смеси.. Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси. Пределы воспламенения и их зависимость от различных факторов. Механизмы образования оксидов азота.. Смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузия в потоках. Перенос вещества при горении. Кинетическая, диффузионная и промежуточная области реагирования. Распространение пламени в газовоздушных смесях.);

Раздел 5 Сжигание топлива. (Методы сжигания газов. Диффузионное и кинетическое горение. Ламинарный и турбулентный факелы. Предельные случаи горения: срыв, отрыв, проскок пламени. Стабилизации горения. Тепловые напряжения объема горения газов. Термическое разложение углеводородов в процессе горения. Излучение газового факела.. Организация сжигания жидкого топлива. Основные стадии процесса. Факельное сжигание жидкого топлива. Влияние физико-химических и аэродинамических факторов на процесс горения. Интенсификация сжигания жидкого топлива..Способы организации сжигания твердого топлива. Стадии горения и газификации. Горение углерода. Тепловой режим горения твердого топлива. Пути интенсификации сжигания твёрдого топлива.Прямоточные и завихривающие горелки, классификация завихривающих горелок; горелки для сжигания твердого пылевидного топлива, устройства для подачи кускового и дробленого твердого топлива; форсунки для сжигания жидкого топлива; горелки для газообразного топлива; работа газомазутных топочных устройств.).

**6 Составитель(и):**

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).