

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/Т.Р. Змызгова/
«20» августа 2023 г

Рабочая программа учебной дисциплины

Высокотемпературные процессы и установки
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:
Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Высокотемпературные процессы и установки» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:
- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «29» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил



С.В. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности



И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|---|-------------------|------------|
| | | 6 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе: | 48 | 48 |
| Лекции | 32 | 32 |
| Лабораторные работы | 0 | 0 |
| Практические занятия | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа, всего часов в том числе: | 96 | 96 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 78 | 78 |
| Вид промежуточной аттестации | Зач, | Зач |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 144 | 144 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|--|-------------------|--------------|
| | | 9 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе: | 8 | 8 |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные работы | 0 | 0 |
| Практические занятия | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа, всего часов в том числе: | 136 | 136 |
| Подготовка контрольной работы | 18 | 18 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 100 | 100 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Зачет |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 144 | 144 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высокотемпературные процессы и установки» относится к дисциплинам формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплина по выбору».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Механика», «Безопасность жизнедеятельности», «Гидрогазодинамика», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Источники производства теплоты», «Котельные установки и парогенераторы».

Результаты обучения по дисциплине «Высокотемпературные процессы и установки» необходимы для изучения дисциплин: «Энергетический комплекс промышленного предприятия» и выполнения разделов выпускной квалификационной работы и дальнейшей производственной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является изучение характеристик высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок, методов расчетного анализа их материальных и тепловых балансов, оценки потенциала энергосбережения, овладение эффективными методами эксплуатации теплотехнологических установок.

Задачами изучения дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с высокотемпературными технологическими процессами и с техническими решениями в высокотемпературных объектах;
- научить проводить расчётный анализ показателей работы объектов высокотемпературной теплотехнологии;
- подготовить к проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;
- познакомить с техническими мероприятиями по обслуживанию высокотемпературных объектов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

способность к обслуживанию технологического оборудования (ПК-8);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- состав и назначение высокотемпературных установок промышленных предприятий (для ПК-8);
- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда при эксплуатации высокотемпературных установок (для ПК-8).

уметь:

- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации по режимам работы и эксплуатации высокотемпературных установок промышленных предприятий (для ПК-8);
- анализировать показатели высокотемпературных установок, определять потенциал энергосбережения (для ПК-8);
- производить контроль за соблюдением правил техники безопасности при эксплуатации высокотемпературных установок (для ПК-8);

владеть:

- навыками методики организации необходимых методов испытания высокотемпературных установок (для ПК-8);
- методами анализа технического состояния высокотемпературных установок (для ПК-8).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения (6 семестр)

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------------|---------------------|--|---|------------------|---------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| Рубеж 1 | 1 | Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок | 4 | 2 | - |
| | 2 | Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок | 6 | 2 | - |
| | 3 | Нагревательные процессы и установки | 6 | 2 | - |
| | | Рубежный контроль № 1 | - | 2 | - |
| Рубеж 2 | 4 | Обжиговые процессы и установки | 4 | 2 | - |
| | 5 | Термохимическая переработка топлив | 6 | 2 | - |
| | 6 | Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок | 6 | 2 | - |
| | | Рубежный контроль № 2 | - | 2 | - |
| Всего: | | | 32 | 16 | - |

Заочная форма обучения

9 семестр

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------------------|--|---|------------------|---------------------|
| | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| 1 | Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок | 1 | - | - |
| 2 | Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок | 0,5 | 1 | - |
| 3 | Нагревательные процессы и установки | 0,5 | 1 | - |
| 4 | Обжиговые процессы и установки | 0,5 | - | - |
| 5 | Термохимическая переработка топлив | 0,5 | 1 | - |
| 6 | Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок | 1 | 1 | - |
| Всего: | | 4 | 4 | - |

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок

Высокотемпературные теплотехнологические процессы. Виды высокотемпературных теплотехнологических процессов. Классификация высокотемпературных теплотехнологических установок. Технологические основы процессов тепловой обработки. Температурные и тепловые графики высокотемпературных теплотехнологических установок.

Тема 2. Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок

Состав топлива. Теплота сгорания топлива. Основные примеси твёрдого топлива: влага, минеральные примеси и летучие вещества. Жидкое топливо. Газовое топливо. Теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания. Объём продуктов сгорания. Энтальпия продуктов сгорания. Определение избытка воздуха. Факельный процесс горения. Виды топочных устройств.

Тема 3. Нагревательные процессы и установки

Физико-химические особенности процессов нагрева. Температурные и тепловые режимы нагрева. Структурная схема теплотехнологической установки. Основные конструкции и показатели работы нагревательных установок.

Тема 4. Обжиговые процессы и установки

Физико-химические и теплофизические особенности процессов обжига, виды обжига. Схемы, конструкции и показатели работы обжиговых установок.

Тема 5. Термохимическая переработка топлив

Классификация плавильных процессов. Технологические основы доменного производства. Энергетические характеристики доменного производства. Технологические основы производства стали. Кислородно-конверторное производство стали. Схема основных потоков энергоресурсов. Производство стали в электропечах. Дуговые, индукционные печи. Схема основных потоков энергоресурсов. Энергетические характеристики прокатного производства. Схемы основных потоков энергоресурсов прокатного производства. Виды проката, типы, характеристики печей. Технологические основы стекловарения. Тепловые и конструктивные схемы стекловаренных установок. Схема основных потоков энергоресурсов.

Тема 6. Эксплуатация высокотемпературных

теплотехнологических установок

Организация, основные правила эксплуатации и проведения технического обслуживания высокотемпературных теплотехнологических установок. Ремонтные и наладочные работы. Техника безопасности.

4.3. Практические занятия

Очная форма обучения

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование практического занятия | Норматив времени, час. |
|---------------------|--|--|------------------------|
| | | | Очная 6 семестр |
| 1 | Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок | Основы расчета высокотемпературных процессов | 2 |
| 2 | Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок | Материальный и тепловой баланс процесса горения | 2 |
| 3 | Нагревательные процессы и установки | Расчёт времени нагрева для термически тонких тел | 2 |
| | | Рубежный контроль РК-1 | 2 |
| 4 | Обжиговые процессы и установки | Расчет температур обжиговых процессов | 2 |
| 5 | Термохимическая переработка топлив | Расчёт продолжительности плавления термически тонких тел | 2 |
| 6 | Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок | Расчет температурных графиков теплотехнических установок | 2 |
| | | Рубежный контроль РК-2 | 2 |
| Всего: | | | 16 |

Заочная форма обучения

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование практического занятия | Норматив времени, час. |
|---------------------|--|--|------------------------|
| | | | Заочная 9 семестр |
| 2 | Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок | Материальный и тепловой баланс процесса горения | 1 |
| 3 | Нагревательные процессы и установки | Расчёт времени нагрева для термически тонких тел | 1 |
| 5 | Термохимическая переработка топлив | Расчёт продолжительности | 1 |

| | | | |
|---------------|---|--|----------|
| | | плавления термически тонких тел | |
| 6 | Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок | Расчет температурных графиков теплотехнических установок | 1 |
| Всего: | | | 4 |

4.4. Лабораторные занятия отсутствуют

4.5. Контрольная работа (9 семестр)

Контрольная работа по дисциплине «Высокотемпературные процессы и установки» посвящена поверочному расчёту горелочных устройств.

Заданы: тип горелки, её тепловая мощность, температура подогретого воздуха, вид газа, давление газа перед горелкой.

Необходимо рассчитать параметры газораспределения: глубину проникновения газовых струй в поток воздуха при заданном давлении газа, скорость истечения газа и воздуха, диаметр расширившейся струи.

Целью расчёта является определение полноты смешения газа и воздуха при переводе горелки на сжигание газа изменившегося состава.

Конструкторская часть: представить эскиз горелки (формат А2) и схему газораспределения (формат А4).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практических занятий.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практической работ.

Практические занятия по дисциплине посвящены решению задач.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Очная форма обучения

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. |
|--|--|
| | 6 семестр |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 58 |
| Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок | 9 |
| Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок | 10 |
| Нагревательные процессы и установки | 10 |
| Подготовка к рубежному контролю РК-1 | 2 |
| Обжиговые процессы и установки | 9 |
| Термохимическая переработка топлив | 10 |
| Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок | 10 |
| Подготовка к рубежному контролю РК-2 | 2 |
| Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие) | 16 |
| Подготовка к зачету | 18 |
| Всего: | 96 |

Заочная форма обучения

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. |
|---|--|
|---|--|

| | 9 семестр |
|--|------------|
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 92 |
| Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок | 15 |
| Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок | 15 |
| Нагревательные процессы и установки | 15 |
| Обжиговые процессы и установки | 15 |
| Термохимическая переработка топлив | 16 |
| Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок | 16 |
| Подготовка к практическим занятиям (по 4 часа на каждое занятие) | 8 |
| Выполнение контрольной работы | 18 |
| Подготовка к зачету | 18 |
| Всего: | 136 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Банк задач для практических занятий.
3. Контрольная работа (для заочной формы).
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Перечень вопросов к зачету

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения (6 семестр)

| № | Наименование | Содержание | | | | | |
|---|--|--|------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| | | <i>Распределение баллов за 6 семестр</i> | | | | | |
| 1 | Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной | Вид УР: | Посещение лекций | Работа на практических занятиях | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Зачет |
| | | Балльная оценка: | <i>До 32</i> | <i>До 12</i> | <i>До 13</i> | <i>До 13</i> | |

| | работы (при необходимости) | Примечания: | <i>16 лекций по 2 балла</i> | <i>6 занятий по 2 балла</i> | <i>На4 практическом занятии</i> | <i>На последнем практическом занятии</i> | |
|---|--|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|--|
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – неудовлетворительно, незачтено; 61...73 – удовлетворительно, зачтено; 74... 90 – хорошо, зачтено; 91...100 – отлично, зачтено; | | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла и выполнить все практические работы и контрольную работу (для заочной формы обучения). Если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
| 4 | <p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p> | <p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий назначаются преподавателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенного практического занятия (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенного практического занятия самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |
|---|--|---|

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли №1 и №2 проводится в форме письменного тестирования.

Для допуска к зачету студент заочной формы обучения должен сдать контрольную работу, описание которой приведены в пункте 4.5. Преподаватель проверяет и оценивает правильность выполнения контрольной работы.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 13 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов (по 1 баллу за каждый) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Билет на зачет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ. За правильный ответ на каждый вопрос обучающийся максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое обучающемуся на билет для зачета, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную и экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета.

Примерный список вопросов для зачета 6 семестр

1. Виды высокотемпературных теплотехнологических процессов.
2. Классификация высокотемпературных теплотехнологических установок.
3. Технологические основы процессов тепловой обработки.
4. Температурные и тепловые графики высокотемпературных теплотехнологических установок.
5. Состав топлива.
6. Теплота сгорания топлива.
7. Основные примеси твёрдого топлива. Влага.
8. Основные примеси твёрдого топлива. Минеральные примеси.
9. Основные примеси твёрдого топлива. Летучие вещества.
10. Жидкое топливо.
11. Газовое топливо.
12. Теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания.
13. Объём продуктов сгорания.
14. Энтальпия продуктов сгорания.
15. Определение избытка воздуха.
16. Факельный процесс горения.
17. Виды топочных устройств.
18. Нагревательные процессы и установки. Физико-химические особенности процессов нагрева.
19. Нагревательные процессы и установки. Температурные и тепловые режимы нагрева.
20. Нагревательные процессы и установки. Структурные схемы.
21. Основные конструкции и показатели работы нагревательных установок.
22. Физико-химические и теплофизические особенности процессов обжига, виды обжига.
23. Схемы и конструкции обжиговых установок.
24. Показатели работы обжиговых установок.
25. Классификация плавильных процессов.
26. Технологические основы доменного производства.
27. Энергетические характеристики доменного производства.
28. Технологические основы производства стали.
29. Кислородно-конверторное производство стали.
30. Производство стали в электропечах.
31. Дуговые, индукционные печи.
32. Энергетические характеристики прокатного производства.
33. Виды проката, типы, характеристики печей.
34. Технологические основы стекловарения.
35. Тепловые и конструктивные схемы стекловаренных установок.
36. Организация, основные правила эксплуатации и проведения технического обслуживания высокотемпературных теплотехнологических установок.

37. Ремонтные и наладочные работы высокотемпературных теплотехнологических установок.

38. Техника безопасности при работе высокотемпературных теплотехнологических установок.

Примерные задания для рубежного контроля №1

1. Нормальное горение.
2. Нормальная скорость распространения пламени.
3. Метод определения нормальной скорости пламени в бунзеновской горелке.
4. Что оказывает влияние на профиль скоростей в потоке топливной смеси? Каким уравнением можно это описать?
5. Как находится поверхность пламени?
6. Что такое футеровка? Функции футеровки.
7. Какие требования предъявляются к теплоизоляционным материалам?
8. Как определить требуемую толщину футеровки?
9. Какой состав сухого воздуха принимается для инженерных расчетов процесса горения?
10. Почему действительный объем продуктов сгорания больше теоретического?

Примерные задания для рубежного контроля №2

1. В каких случаях целесообразно применять диффузионные горелки?
2. Какие критерии входят в состав основных решений уравнения теплопроводности? Как они определяются?
3. Какие тела называются термически тонкими, а какие – термически массивными?
4. Как определяется количество тепла, получаемого (отдаваемого) телом при конвективном теплообмене?
5. Назовите приходные и расходные статьи теплового баланса камерной печной установки.
6. Как определить удельный расход теплоты топлива на нагрев металла?
7. Приведите пример беспламенной горелки
8. Какие виды мазутных форсунок вы знаете
9. Что является целью расчета внешнего теплообмена в камерных печах?
10. Каким образом определяются диаметры воздушного и мазутного сопел форсунок низкого давления?

Темы рефератов для неуспевающих

1. Высокотемпературные химические реакторы (печи и плазмохимические реакторы).
2. Камерные печи.

3. Проходные печи.
4. Печи для производства карбида кальция.
5. Печи для производства жёлтого фосфора.
6. Печи для выплавки электрокорунда.
7. Печи для производства карбида кремния.
8. Печи графитации.
9. Режимы работы руднотермических печей.
10. Вращающиеся печи для производства строительных материалов.
11. Теплообменники вращающихся печей.
12. Холодильники вращающихся печей.
13. Печи кипящего слоя.
14. Циклонные печи.
15. Общие принципы работы и классификации плазмохимических реакторов.
16. Струйные реакторы с электродуговыми плазмотронами.
17. Струйные реакторы с ВЧ-плазмотронами.
18. Объёмные реакторы.

Примерные темы контрольной работы

1. Проверочный расчет одноступенчатой газовой горелки GULLIVER BS1-4.
2. Проверочный расчет модуляционной газовой горелки серии RS 34-250/M.
3. Проверочный расчет газовой горелки Ecostar ECO 45 G C 2/L.
4. Проверочный расчет газовой горелки Garant 85 G.M 40.
5. Проверочный расчет газовой линейной горелки ТЕРМОПОТОК..

6.5. Фонд оценочных средств

Полные бланки заданий для текущего, рубежного и промежуточного контролей, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Теплоэнергетика и теплотехника. В 4 кн. Кн. 4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника [Электронный ресурс]: Справочная серия/под общ. ред. А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – 4-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383000199.html>.
2. Промышленные теплоэнергетические установки и системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Б.В. Сазанов, В.И. Ситас. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009000.html>.
3. Горение органического топлива: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 390 с. - <http://znanium.com/catalog/product/441989>.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Основы металлургического и литейного производства: Учебное пособие/Беляев С.В., Леушин И.О. – Рн/Д: Феникс, 2016. – 116 с. - <http://znanium.com/catalog/product/908672>.
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебник для вузов / О.Л. Данилов , А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383003633.html>.
3. Расчеты материальных и энергетических балансов при выплавке стали в дуговых сталеплавильных печах: Учебно-методическое пособие / Журавлев А.А., Мысик В.Ф., Жданов А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 128 с. - <http://znanium.com/catalog/product/960141>.
4. Гидродинамика и теплообмен в роторах и трансмиссиях газотурбинных двигателей. Уменьшение температурных напряжений в дисках./Н.Н.Салов - М.: Вуз. учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 180 с. - <http://znanium.com/catalog/product/502310>.
5. Салов, Н.Н. Исследование теплоотдачи в кольцевой вращающейся полости с радиальной прокачкой охлаждающегося воздуха [Электронный ресурс] / Н.Н. Салов // Тепловое состояние охлаждаемых деталей высокотемпературных ГТД. Межвузовский сборник / КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань, 1984. - с. 58-62. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510539>.
6. Мунц В.А. Горение и конверсия органических топлив: учебное пособие/Мунц В.А., Королев В.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 244 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Савельев В.А., Панфилова А.П. Поверочный расчёт горелочных устройств: методические указания к контрольной работе по дисциплине: «Высокотемпературные процессы и установки» - Курган, 2017. – 19 с.

2. Савельев В.А., Панфилова А.П. Методические указания к лабораторной работе №1. Определение нормальной скорости распределения пламени. - Курган, 2017. – 10 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ.
2. <http://electricalschool.info/material/> - Школа для электрика (статьи и схемы).
3. <http://electrichelp.ru/elektrotexnicheskie-materialy/> - Информационный проект для специалистов энергетических служб и студентов.
4. ЭБС КГУ: <http://dspace.kgsu.ru>
5. ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «znanium.com»: <http://znanium.com>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Высокотемпературные процессы и установки»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:
Энергообеспечение предприятий

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часов)
Семестр: 6 семестр (очная форма), 9 семестр (заочная форма).
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины

Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок. Материальные и тепловые балансы высокотемпературных теплотехнологических установок. Нагревательные процессы и установки. Обжиговые процессы и установки. Термохимическая переработка топлив. Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок.