

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.03.2023 10:01:30
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Теплотехника

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:
экзамен 4

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

часов на контроль 36

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| В том числе инт. | 29 | 29 | 29 | 29 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Цель - формирование базовых представлений о тепловых процессах, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов. |
| 1.2 | Задачи: |
| 1.3 | - изучение закономерностей механики жидкостей и газов, тепло- и массообмена; |
| 1.4 | - изучение особенностей горения различных видов топлива; |
| 1.5 | - изучение конструкций и принципа работы устройств для сжигания топлива; |
| 1.6 | - изучение закономерности оптимального нагрева металла в печах различных конструкций. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Механика жидкости и газов | |
| 2.1.2 | Электротехника | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Государственная итоговая аттестация | |
| 2.2.2 | Методы контроля и анализа веществ | |
| 2.2.3 | Теория металлургических процессов | |
| 2.2.4 | Термодинамика и кинетика металлургических процессов | |
| 2.2.5 | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1 | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ПК-1.4: Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| ПК-1.4-31 Сущность теплотехнических процессов, протекающих в металлургических агрегатах. | | | | | | | | |
| ОПК-1.1: Готовность использовать фундаментальные общинженерные знания | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| ОПК-1.1-31 Фундаментальные основы проведения тепловых расчётов | | | | | | | | |
| ПК-1.4: Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| ПК-1.4-У1 Анализировать эффективность тепловой работы металлургических агрегатов | | | | | | | | |
| ОПК-1.1: Готовность использовать фундаментальные общинженерные знания | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| ОПК-1.1-У1 Оценивать энергоэффективность технологических процессов и оборудования | | | | | | | | |
| ПК-1.4: Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| ПК-1.4-В1 Навыками расчета процессов теплопередачи в промышленных теплотехнических агрегатах | | | | | | | | |
| ОПК-1.1: Готовность использовать фундаментальные общинженерные знания | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| ОПК-1.1-В1 Методами теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике | | | | | | | | |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|

| | | | | | | | | |
|------|---|---|-----|--|------------------------------|-----------------------------|--|--|
| | Раздел 1. Изучение основных законов тепло - и массопереноса в печах | | | | | | | |
| 1.1 | Основные закономерности механики жидкостей и газов, и их применение для решения задач статики и динамики жидких и газообразных сред в печах /Лек/ | 4 | 0,5 | | Л2.1Л3.1 Э3 | | | |
| 1.2 | Характеристика процессов теплообмена (основные понятия теории теплообмена, виды и основные законы процессов теплообмена) /Лек/ | 4 | 0,5 | | Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Определение теплоемкости воздуха методом нагрева потока при постоянном давлении /Лаб/ | 4 | 2 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповая работа" | | |
| 1.4 | Определение теплоемкости воздуха при постоянном объеме методом нагрева теплоизолированного постоянного объема и массы воздуха /Лаб/ | 4 | 3 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповая работа" | | |
| 1.5 | Определение коэффициента теплопередачи при движении воздуха в трубе при различных скоростях течения /Лаб/ | 4 | 3 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповая работа" | | |
| 1.6 | Определение теплоемкости жидкости методом нагрева потока жидкости /Лаб/ | 4 | 2 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповая работа" | | |
| 1.7 | Определение коэффициента теплопередачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях течения /Лаб/ | 4 | 2 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповая работа" | | |
| 1.8 | Определение передаваемой тепловой мощности теплообменника типа "труба в трубе" в зависимости от схемы движения теплоносителей /Лаб/ | 4 | 2 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповые работы" | | |
| 1.9 | Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубного теплообменника в зависимости от схемы движения теплоносителей /Лаб/ | 4 | 3 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | по форме "Групповая работа" | | |
| 1.10 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 4 | 16 | | Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Теплогенерация за счет химической энергии топлива и электроэнергии | | | | | | | |
| 2.1 | Основные виды и характеристики топлива /Лек/ | 4 | 0,5 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Методы теплогенерации за счет электроэнергии /Лек/ | 4 | 0,5 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|--|--------------------------|--|--|--|
| 2.3 | Определение состава топлива /Пр/ | 4 | 6 | | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Определение высшей и низшей теплот сгорания топлива /Пр/ | 4 | 6 | | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | по форме "Технология проблемного обучения" | | |
| Раздел 3. Основы теории горения топлива | | | | | | | | |
| 3.1 | Общая характеристика процессов горения. Элементы теории горения: кинетическое и диффузионное горение, структура и длина факела, его стабилизация. Возникновение пламени /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Особенности горения газообразного, жидкого и твердого топлива /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.3 | Расчет горения топлива. Определение расхода воздуха, количества и состава продуктов сгорания /Пр/ | 4 | 6 | | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | по форме "Технология проблемного обучения" | | |
| 3.4 | Определение энтальпии продуктов сгорания топлива /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.5 | Выполнение домашнего задания /Ср/ | 4 | 26 | | Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 4. Устройства для сжигания газообразного и жидкого топлива | | | | | | | | |
| 4.1 | Устройства для сжигания газообразного топлива (горелки). Их конструкции и методика выбора /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.2 | Устройства для сжигания жидкого топлива (форсунки). Их конструкции и методика выбора /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.3 | Комбинированные газомазутные горелки /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.4 | Расчет конструкций горелок и форсунок /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 | по форме "Технология проблемного обучения" | | |
| Раздел 5. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы | | | | | | | | |
| 5.1 | Общая характеристика и классификация огнеупорных материалов. Рабочие и физические свойства огнеупорных материалов /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 5.2 | Состав, основные свойства и область применения огнеупорных материалов /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|---|--|--|--|
| 5.3 | Классификация теплоизоляционных материалов. Огнеупорные бетоны, растворы и обмазки /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 5.4 | Контрольная работа № 1 /Пр/ | 4 | 2 | | | | | |
| 5.5 | Подготовка к контрольной работе № 1 /Ср/ | 4 | 8 | | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 6. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов | | | | | | | |
| 6.1 | Теплотехнические основы и сравнительная оценка методов утилизации тепла /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.2 | Рекуперативные теплообменники, их конструкции. Температурное поле рекуператора. Цель и принцип их расчета /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.3 | Регенеративные теплообменники, их конструкции и работа. Цель и принцип их расчета /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.4 | Определение основных размеров рекуператоров и регенераторов /Пр/ | 4 | 4 | | Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 | по форме "Технология проблемного обучения" | | |
| | Раздел 7. Классификация и общая характеристика тепловой работы печей | | | | | | | |
| 7.1 | Классификация печей по технологическим и конструктивным признакам; по принципу теплогенерации. /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.2 | Общая характеристика тепловой работы печей. Тепловой баланс печей разного технологического назначения /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.3 | Расчет теплового баланса печей и расхода топлива /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.4 | Основы рациональной технологии нагрева металла. Окисление и обезуглероживание металла. Основные закономерности этих процессов. Меры борьбы с ними /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.5 | Выбор, обоснование и расчет режимов нагрева металла в печах /Пр/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|--|--|--|--|--|
| 7.6 | Конструкции и принцип работы печей разного технологического назначения /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.7 | Расчет основных размеров металлургических печей /Пр/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.8 | Контрольная работа № 2 /Пр/ | 4 | 2 | | | | | |
| 7.9 | Подготовка к контрольной работе № 2 /Ср/ | 4 | 8 | | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.10 | Подготовка к экзамену /Ср/ | 4 | 18 | | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.11 | Экзамен по дисциплине "Теплотехника" /Экзамен/ | 4 | 36 | | | | | |