

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.03.2024 08:16:40
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04e7

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 электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 108 | Формы контроля в семестрах: зачет 4 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 38 | |
| самостоятельная работа | 70 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Лабораторные | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Итого ауд. | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Контактная работа | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Сам. работа | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель - формирование базовых представлений о тепловых процессах, протекающих в тепловых устройствах и агрегатах. |
| 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.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Электротехника | |
| 2.1.2 | Информатика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Общая химическая технология | |
| 2.2.2 | Производственная практика | |
| 2.2.3 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|--|--|
| ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы | |
| Знать: | |
| ОПК-4-33 теоретические основы теплотехники (техническую термодинамику, тепломассообмен, гидрогазодинамику, теорию горения) | |
| ОПК-4-34 основные законы, управляющие процессами получения и преобразования тепловой энергии, методы анализа эффективности использования теплоты и методы теплосбережения | |
| ОПК-4-31 основные теплотехнические технологии в химических отраслях производства | |
| ОПК-4-32 цифровые технологии, применяемые в теплотехнике и теплоэнергетике промышленных процессов | |
| Уметь: | |
| ОПК-4-У3 производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств | |
| ОПК-4-У4 применять программное обеспечение и цифровые технологии в решении теплотехнических задач | |
| ОПК-4-У1 оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов | |
| ОПК-4-У2 анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в химических отраслях производства | |
| Владеть: | |
| ОПК-4-В2 методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники и термодинамики | |
| ОПК-4-В1 методами анализа эффективности термодинамических процессов металлургического и химического производства и управления интенсивностью обмена энергией в них | |

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 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | |
| 1.2 | Характеристика процессов теплообмена (основные понятия теории теплообмена, виды и основные законы процессов теплообмена) /Лек/ | 4 | 0,5 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | |
| 1.3 | Исследование изохорного процесса /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р2 |
| 1.4 | Свободная и вынужденная конвекция для горизонтальной трубы /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р3 |
| 1.5 | Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р4 |
| 1.6 | Исследование процессов изменения параметров влажного воздуха /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р5 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|
| 1.7 | Исследование теплопередачи в рекуперативном теплообменном аппарате /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р6 |
| 1.8 | Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха /Лаб/ | 4 | 3 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | |
| 1.9 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 4 | 11 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М3 | Р2,Р3,Р 4,Р5,Р6, Р7 |
| | Раздел 2. Теплогенерация за счет химической энергии топлива и электроэнергии | | | | | | | |
| 2.1 | Основные виды и характеристики топлива /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | |
| 2.2 | Методы теплогенерации за счет электроэнергии /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | |
| 2.3 | Определение состава топлива /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|--|--------------------------------------|---|---------------------|----|
| 2.4 | Определение высшей и низшей теплот сгорания топлива /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Технология проблемного обучения" | КМ1,К М2 | Р1 |
| 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 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | |
| 3.2 | Особенности горения газообразного, жидкого и твердого топлива /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2 | |
| 3.3 | Выполнение домашнего задания /Ср/ | 4 | 26 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 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 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 4.2 | Устройства для сжигания жидкого топлива (форсунки). Их конструкции и методика выбора /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--------------------------------------|--|-------------|----|
| 4.3 | Комбинированные газомазутные горелки /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 4.4 | Расчет конструкций горелок и форсунок /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Технология проблемного обучения" | КМ1,КМ2,КМ3 | |
| | Раздел 5. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы | | | | | | | |
| 5.1 | Общая характеристика и классификация огнеупорных материалов. Рабочие и физические свойства огнеупорных материалов /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 5.2 | Состав, основные свойства и область применения огнеупорных материалов /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 5.3 | Классификация теплоизоляционных материалов. Огнеупорные бетоны, растворы и обмазки /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 5.4 | Контрольная работа № 1 /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,КМ3 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--------------------------------------|--|---------------------|----|
| 5.5 | Подготовка к контрольной работе № 1 /Ср/ | 4 | 9 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| | Раздел 6. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов | | | | | | | |
| 6.1 | Теплотехнические основы и сравнительная оценка методов утилизации тепла /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 6.2 | Рекуперативные теплообменники, их конструкции. Температурное поле рекуператора. Цель и принцип их расчета /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 6.3 | Регенеративные теплообменники, их конструкции и работа. Цель и принцип их расчета /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| | Раздел 7. Классификация и общая характеристика тепловой работы печей | | | | | | | |
| 7.1 | Классификация печей по технологическим и конструктивным признакам; по принципу теплогенерации. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 7.2 | Общая характеристика тепловой работы печей. Тепловой баланс печей разного технологического назначения /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--------------------------------------|--|-------------|----|
| 7.3 | Основы рациональной технологии нагрева металла. Окисление и обезуглероживание металла. Основные закономерности этих процессов. Меры борьбы с ними /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 7.4 | Конструкции и принцип работы печей разного технологического назначения /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 7.5 | Контрольная работа № 2 /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М3 | Р1 |
| 7.6 | Подготовка к контрольной работе № 2 /Ср/ | 4 | 8 | ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1,К М3 | Р1 |