

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.03.2024 09:05:50  
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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Электротехника	
2.1.2	Информатика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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**

<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4-33 теоретические основы теплотехники (техническую термодинамику, теплообмен, 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	
<b>Уметь:</b>	
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	
<b>Владеть:</b>	
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
	<b>Раздел 1. Изучение основных законов тепло - и массопереноса в печах</b>							

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	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	
1.2	Характеристика процессов теплообмена (основные понятия теории теплообмена, виды и основные законы процессов теплообмена) /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	
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	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	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	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	
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
	<b>Раздел 2. Теплогенерация за счет химической энергии топлива и электроэнергии</b>							
2.1	Основные виды и характеристики топлива /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	
2.2	Методы теплогенерации за счет электроэнергии /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	
2.3	Определение состава топлива /Ср/	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		КМ1,К М2	Р1

2.4	Определение высшей и низшей теплот сгорания топлива /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	по форме "Технология проблемного обучения"	КМ1,К М2	Р1
<b>Раздел 3. Основы теории горения топлива</b>								
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	Расчет горения топлива. Определение расхода воздуха, количества и состава продуктов сгорания /Ср/	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 "Технология проблемного обучения"	КМ1	Р1
3.4	Определение энтальпии продуктов сгорания топлива /Ср/	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	Р1
3.5	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
<b>Раздел 4. Устройства для сжигания газообразного и жидкого топлива</b>								

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	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	по форме "Технология проблемного обучения"	КМ1,КМ2,КМ3	
	<b>Раздел 5. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы</b>							
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,К М3	Р1
5.5	Подготовка к контрольной работе № 1 /Ср/	4	10	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
	<b>Раздел 6. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов</b>							
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	

6.4	Определение основных размеров рекуператоров и регенераторов /Ср/	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 М3	
	<b>Раздел 7. Классификация и общая характеристика тепловой работы печей</b>							
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	Подготовка к контрольной работе № 2 /Ср/	4	10	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