

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.03.2023 11:35:34  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

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 22.03.02 Metallургия

Профиль Обработка металлов давлением

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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Механика жидкости и газа	
2.1.3	Физика	
2.1.4	Электротехника	
2.1.5	Химия	
2.1.6	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Литейное производство	
2.2.2	Материаловедение	
2.2.3	Металлургические технологии	
2.2.4	Метрология, стандартизация, сертификация	
2.2.5	Детали машин	
2.2.6	Деформационные методы наноструктурирования металлов	
2.2.7	Теория прокатки	
2.2.8	Термическая обработка в обработке металлов давлением	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6-31 основные теплотехнические технологии в металлургии	
ОПК-6-32 цифровые технологии, применяемые в теплотехнике и теплоэнергетике металлургических процессов	
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 теоретические основы теплотехники (техническую термодинамику, теплообмен, гидрогазодинамику, теорию горения)	
ОПК-1-32 основные законы, управляющие процессами получения и преобразования тепловой энергии, методы анализа эффективности использования теплоты и методы теплосбережения	
<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-6-У2 анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в металлургии	
ОПК-6-У1 оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов	
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>Уметь:</b>	

ОПК-1-У2 анализировать и оптимизировать процессы теплообмена в технологическом оборудовании
ОПК-1-У1 производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств
ОПК-1-У3 применять программное обеспечение и цифровые технологии в решении теплотехнических задач
<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-6-В1 методами анализа эффективности термодинамических процессов металлургического производства и управления интенсивностью обмена энергией в них
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники и термодинамики
ОПК-1-В2 навыками применения вычислительной техники в решении теоретических и практических проблем теплотехники

#### 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. Техническая термодинамика</b>							
1.1	Основные понятия и определения термодинамики (параметры состояния и единицы их измерения, газовые смеси, уравнения состояния, теплоемкости, термодинамические процессы). Первый закон термодинамики и его применение для анализа термодинамических процессов (сущность и уравнение, понятие функции процесса и функции состояния, энергетические характеристики процессов). Циклические процессы (цикл Карно, интеграл Клаузиуса, энтропия, энтальпия), второй закон термодинамики и термодинамический анализ теплотехнических устройств. Термодинамика газовых потоков. Фазовые переходы в термодинамических системах (уравнения газовых потоков). Третий закон термодинамики. /Лек/	4	13	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
1.2	Лабораторная работа "Определение показателя политропы процесса расширения воздуха" /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"	КМ1,К М2	Р2

1.3	Лабораторная работа "Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха" /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"		Р3
1.4	Лабораторная работа "Исследование процессов изменения параметров влажного воздуха" /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"		Р4
1.5	Выборочное решение задач по технической термодинамике. Разбор заданий к контрольной работе. Выборочное решение задач из контрольной работы /Пр/	4	24	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"	КМ1,К М2	Р1
1.6	Общая характеристика процессов горения. Элементы теории горения: кинетическое и диффузионное горение, структура и длина факела, его стабилизация. Возникновение пламени. Устройства для сжигания газообразного топлива (горелки). Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к экзамену. /Ср/	4	24	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
<b>Раздел 2. Теплопередача и теплообмен</b>								
2.1	Механизмы передачи теплоты, теплопроводность (способы распространения теплоты, теплоотдача и теплопередача, температурное поле, тепловые законы). Конвективный теплообмен (уравнение Ньютона-Рихмана, коэффициент теплоотдачи, конвекция, режимы течения, теплоотдачи при свободном и вынужденном движении). Теплообмен излучением. Теплообменными устройства (физическая сущность лучистого теплообмена, основные законы теплового излучения, формулы для потоков массы, теплообменные аппараты) /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1

2.2	Лабораторная работа "Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальной и вертикальной труб одинакового диаметра, изготовленных из одного материала" /Лаб/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"	КМ2	Р5
2.3	Лабораторная работа "Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом пластины" /Лаб/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"		Р6
2.4	Лабораторная работа "Свободная и вынужденная конвекция для горизонтальной трубы" /Лаб/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"		Р7
2.5	Лабораторная работа "Исследование теплопередачи в рекуперативном теплообменном аппарате" /Лаб/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	по форме "Групповая работа"		Р8
2.6	Выборочное решение задач по тепломассообмену /Пр/	4	10	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
2.7	Огнеупорные и теплоизоляционные материалы и методика их расчета. Теплообменное оборудование и методика теплового расчета. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к экзамену /Ср/	4	16	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
2.8	Экзамен /Ср/	4	36	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	