

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-22.03.02.02_2018_95607
Актуализировано: 14.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Общая теория печей

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	22.03.02 шифр
	Металлургия наименование
Направленность (профиль)	3-22.03.02.02 шифр
	Обработка материалов давлением наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование

Киров, 2018 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Мельчаков Михаил Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Освоить: - принципы выбора оборудования для технологических процессов; - анализ общих закономерностей тепловых процессов в промышленных печах; - применение полученной информации для совершенствования тепловой работы печей и экономии топлива.
Задачи дисциплины	Задачами дисциплины являются: - подготовка студентов к созданию новых и совершенствованию действующих технологических процессов; - овладение вопросами теплопереноса; - формирование знаний о механизмах и законах переноса тепла; - методах анализа процессов теплообмена.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-11

готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии		
Знает	Умеет	Владеет
основные закономерности и взаимное влияние теплообменных, аэродинамических и химических процессов, протекающих в нагревательных устройствах; общие сведения о конструкции тепловых агрегатов; тепловые режимы печей различного назначения	ставить и решать задачи внутреннего и внешнего теплообмена; классифицировать режимы тепловой работы промышленных печей различного технологического назначения; определять основные размеры печей и их технико-экономические и теплотехнические показатели; выбирать конструкцию печи с учетом технологического процесса, энергосбережения и требований по защите окружающей среды	методами контроля параметров технологических процессов; сведениями о конструкциях печей для нагрева под прокатку, ковку и штамповку; методами расчета внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы теории печей	ПК-11
2	Основы проектирования печей	ПК-11
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	6	144	4	93.5	72	18	36	18	50.5			6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы теории печей»		21.00
Лекции		
Л1.1	Металлургические печи. Основные понятия	1.00
Л1.2	Основные определения. Классификация печей	1.00
Л1.3	Маркировка термических печей	2.00
Л1.4	Основные виды металлургических печей	2.00
Л1.5	Основные элементы печей	2.00
Л1.6	Материалы для сооружения печей	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 2 «Основы проектирования печей»		96.00
Лекции		
Л2.1	Методика расчета печей. Выбор типа печи, и выбор топлива	2.00
Л2.2	Принципы расчета камерной печи на природном газе	2.00
Л2.3	Принципы расчета электрических печей	2.00
Л2.4	Оценка эффективности печей	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет камерной печи. Горение топлива	2.00
П2.2	Расчет камерной печи. Определение размеров рабочего пространства	4.00
П2.3	Расчет камерной печи. Расчет температуры газов	4.00
П2.4	Расчет камерной печи. Определение расхода топлива	2.00
П2.5	Проходная топливная печь. Расчет горения топлива	4.00
П2.6	Проходная топливная печь. Отыскание приведенного радиуса	4.00
П2.7	Проходная топливная печь. Расчет участков работы секций	2.00
П2.8	Расчет нагревателей электрических печей. Расчет карборундовых нагревателей	4.00
П2.9	Камерная печь сопротивления. Тепловой расчет печи	4.00
П2.10	Камерная печь сопротивления. Электрический расчет печи	4.00
П2.11	Камерная печь сопротивления. Уточненный расчет	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Изучение конструкции электрической, нагревательной печи	4.00
Р2.2	Изучение принципов работы вакуумной печи	4.00
Р2.3	Изучение конструкций высокотемпературных печей	4.00

P2.4	Определение теплостойкости высокотемпературной печи	6.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка в лекционным практическим, лабораторным занятиям	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018 - . - Текст : электронный. Ч. 1. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. - 423 с. - ISBN 978-620-2-3827-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151968> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.
- 2) Корягин, Ю. Д. Электрические нагреватели термических печей и их расчет / Ю. Д. Корягин. - Челябинск : ЮУрГУ, 2014. - 80 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146066> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Вайнберг, Александр Моисеевич. Индукционные плавильные печи / А. М. Вайнберг. - М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1960. - 456 с. : ил. - Библиогр.: с. 455. - 1.26 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018 - . - Текст : электронный. Ч. 2. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. - 453 с. - ISBN 978-620-2-3828-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151969> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Кауфман, А. А. Отечественные и зарубежные коксовые печи: конструкции и оборудование / А.А. Кауфман. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 90 с. - ISBN 978-5-7996-1129-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276224/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Теплофизика, теплотехника, теплообмен. Тепломассоперенос. Топливо и огнеупоры. Тепловая работа печей. Лабораторный практикум / В. А. Арутюнов, В. А. Капитанов, И. А. Левицкий, С. Н. Шибалов. - Москва : МИСИС, 2007. - 136 с. - Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1814 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Копытов, В. Ф. Нагрев стали в печах / В.Ф. Копытов. - б.м. : Metallurgizdat, 1955. - 263 с. - ISBN 978-5-4458-7134-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230812/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

РПД_3-22.03.02.02_2018_95607

1) Мельчаков, Михаил Александрович. Общая теория печей : Учебно-методическое пособие для студентов направлений 22.03.01 "Материаловедение и технологии металлов", 22.03.02 "Металлургия", всех профилей подготовки и форм обучения / М. А. Мельчаков, А. К. Толстобров, О. Б. Лисовская ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2020. - 128 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Пятин, А. А. Исследование теплотехнических характеристик протяжной термической печи : Метод. указания к лаб. работе. Специальность 1007, д/о, з/о / А. А. Пятин, В. М. Сущих, Е. И. Эфрос ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2002. - 33 с. - 50 экз. - 25.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Мельчаков, Михаил Александрович. Общая теория печей (классификация печей) : учебное наглядное пособие для всех технических направлений подготовки всех форм обучения / М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : [б. и.], 2021. - 20 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.03.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс

- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ СНОЛ 3/10
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ-3/11
ТВЕРДОМЕР ТК-2
ТВЕРДОМЕР ТР-5014
ЭЛЕКТРОПЕЧЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВАКУУМНАЯ "ВЕГА-1М"

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=95607