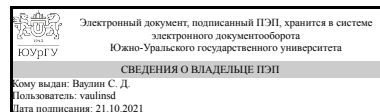


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



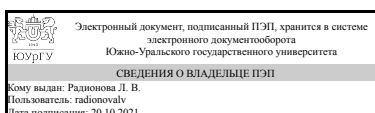
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.01.01 Нагревательные устройства цехов ОМД
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Обработка металлов давлением
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

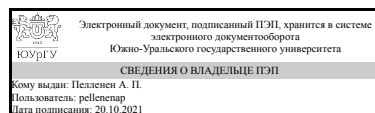
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Л. В. Радионова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. П. Пелленен

1. Цели и задачи дисциплины

Цель и задачи дисциплины состоят в том, чтобы дать знания: современных методов нагрева заготовок под последующую обработку давлением; конструкций используемых для этих целей нагревательных установок; решение задач, связанных с проектированием, поиском и выбором конструкций печей и нагревательных установок

Краткое содержание дисциплины

1. Нагрев металла. Топливо и горение. Общая классификация нагревательных печей. 2. Огнеупорные материалы и металлы для строительства печей. 3. Устройства для сжигания топлива 4. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов 5. Нагревательные и термические топливные печи. Конструктивные элементы нагревательных печей. 6. Электрические нагревательные и термические печи

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Знать: основы проведения расчетов при проектировании нагревательных устройств
	Уметь: выполнять расчеты и делать выводы при решении инженерных задач
	Владеть: методикой расчета нагревательных устройств цехов ОМД
ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Знать: технические характеристики материалов, используемых при проектировании нагревательных устройств
	Уметь: производить выбор материалов для оборудования при проектировании нагревательных устройств
	Владеть: основами работы с технической документацией по выбору материалов при проектировании нагревательных устройств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.07 Тепломассообмен в процессах и материалах, В.1.11 Metallургическая теплотехника	ДВ.1.02.02 Машины и оборудование металлургического производства

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.11 Metallургическая теплотехника	Знать основы теплотехники. Владеть навыками

	теплотехнических расчетов нагревательных устройств
В.1.07 Тепломассообмен в процессах и материалах	Иметь представление об основах теплообмена в материалах и процессах. Знать устройства и принцип работы основных нагревательных печей. Уметь осуществлять выбор типа нагревательной печи, производить основные проектировочные расчеты

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Самостоятельная работа над курсовым проектом	94	94
Подготовка к экзамену	2	2
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Нагрев металла. Топливо и его горение	6	2	2	2
2	Нагревательные и термические топливные печи	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Нагрев металла. Топливо и горение. Общая классификация нагревательных печей.	2
2	2	Нагревательные и термические топливные печи. Конструктивные элементы нагревательных печей.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Расчет горения топлива	2
2	2	Нагревательные пламенные печи. Расчет теплового баланса нагревательной печи	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование процесса окисления сталей при нагреве	2
2	2	Ознакомление с устройством электрической камерной печи и составление ее теплового баланса	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с. Металлургические печи. Теория и расчеты: Учебник. Том.1. В.И. Губинский и до.: под общ. ред. В.И. Тимошпольского, - Минск: Белорус. наука, 2007.-596 с. Гусовский, В.Л. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики): Справочник - М.: Теплотехник, 2007.-655 с. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей Т. 2 Расчеты металлургических печей/ Б. С. Мастрюков Учеб. для металлург. техникумов: В 2 т. Под ред. В. А. Кривандина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 376 с. ил.	2
Курсовой проект. Проектирование нагревательной печи: Области применения рассматриваемой нагревательной печи и технические особенности ее эксплуатации. Расчет горения топлива, определение размеров рабочего пространства печи по заданной заготовке. Выбор и назначение температурного режима печи. Расчет внешнего и внутреннего теплообмена. Расчет температуры поверхности кладки, выбор огнеупорных материалов. Составление теплового баланса печи.	Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с. Металлургические печи. Теория и расчеты: Учебник. Том.1. В.И. Губинский и до.: под общ. ред. В.И. Тимошпольского, - Минск: Белорус. наука, 2007.-596 с. Гусовский, В.Л. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики):	94

Описание устройства печи. Выполнение графической части проекта. Оформление пояснительной записки. Защита курсового проекта	Справочник - М.: Теплотехник, 2007.-655 с. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей Т. 2 Расчеты металлургических печей/ Б. С. Мастрюков Учеб. для металлург. техникумов: В 2 т. Под ред. В. А. Кривандина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 376 с. ил.	
--	---	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Нагрев металла. Топливо и его горение	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Оценка выступления студента на семинаре по теме Расчет горения топлива	1
Нагревательные и термические топливные печи	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Оценка выступления студента на семинаре по теме Нагревательные пламенные печи. Расчет теплового баланса нагревательной печи	2
Нагрев металла. Топливо и его горение	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Оценка выполнения лабораторной работы №1 Исследование процесса окисления сталей при нагреве	3
Нагревательные и термические топливные печи	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Оценка выполнения лабораторной работы №2 Ознакомление с устройством электрической камерной печи и составление ее теплового баланса	4
Все разделы	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при	Защита курсового проекта по теме Проектирование	1,2,3,4

	решении инженерных задач	нагревательной печи	
Все разделы	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	экзамен	1,2,3,4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Оценка выступления студента на семинаре по теме Нагревательные пламенные печи. Расчет теплового баланса нагревательной печи	Для выступления на семинарах студенты готовят доклады по вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов): развернутый доклад студента на семинаре, полнота представленных материалов, обоснованность (аргументированность) представленной точки зрения и своевременность выполнения работы Незачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла): Отсутствие развернутого ответа на семинаре. Весовой коэффициент мероприятия - 0,1	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов) Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла)
Оценка выступления студента на семинаре по теме Расчет горения топлива	Для выступления на семинарах студенты готовят доклады по вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов): развернутый доклад студента на семинаре, полнота представленных материалов, обоснованность (аргументированность) представленной точки зрения и своевременность выполнения работы Незачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла): Отсутствие развернутого ответа на семинаре. Весовой коэффициент мероприятия - 0,1	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов) Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла)
Оценка выполнения лабораторной работы №1 Исследование процесса окисления сталей при нагреве	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов): выполнение лабораторной работы и оформление работы в соответствии со стандартом ЮУрГУ Незачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла): Отсутствие выполнения лабораторной работы. Весовой коэффициент мероприятия - 0,1	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов) Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла)
Оценка выполнения	При оценивании результатов мероприятия	Зачтено: Рейтинг

лабораторной работы №2 Ознакомление с устройством электрической камерной печи и составление ее теплового баланса	используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов): выполнение лабораторной работы и оформление работы в соответствии со стандартом ЮУрГУ Незачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла): Отсутствие выполнения лабораторной работы. Весовой коэффициент мероприятия - 0,1	обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (6-10 баллов) Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-5 балла)
Защита курсового проекта по теме Проектирование нагревательной печи	Проверка преподавателем готовой и полностью оформленной курсовой работы. Требования к курсовому проекту студента Основной задачей курсового проекта является освоение методики расчета основных технологических и технических параметров нагревательных устройств, используемых в цехах ОМД. Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 20–30 страниц и графической части в количестве 1,0–1,5 листов, оформленных в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008. Расчетно-пояснительная записка включает следующие разделы. Оглавление. Введение. 1. Задание на проектирование. 2. Расчет горения топлива. 3. Определение размеров рабочего пространства печи по заданной заготовке. 4. Выбор и назначение температурного режима печи. 5. Расчет внешнего теплообмена. 6. Расчет внутреннего теплообмена. 7. Определение габаритов рабочего пространства печи или ее производительности по заданной длине, определение длин отдельных зон печи. 8. Расчет температуры кладки, выбор огнеупорных материалов. 9. Расчет рекуператора. 10. Описание устройства печи. 11. Заключение. 12. Список использованной литературы. Графическая часть проекта содержит чертежи общего вида печи, продольный разрез печи, поперечный разрез печи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (24-40 баллов): Качественное и своевременное выполнение задания руководителя к курсовому проекту. Незачтено.: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-23 баллов): Некачественное/несвоевременное выполнение задания руководителя к курсовому проекту Весовой коэффициент мероприятия - 0,4	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. (24-40 баллов) Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %. (0-23 баллов)
экзамен	Ответы студента на вопросы по итогам изучения дисциплины при контрольном собеседовании в случае недостаточной активности студента в	Отлично: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или

	ходе учебного процесса при посещении лекций, подготовке и обсуждении практических заданий и самостоятельной работы. Экзамен может быть выставлен студенту автоматически в случае своевременного и качественного выполнения всех заданий для практических занятий, ответов на семинарах и самостоятельной работы (суммарно не менее 70 баллов). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 70 %. (14-20 баллов): полный, глубокий и верный ответ на два вопроса экзамена; Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 50 %. (10-14 баллов): неполный, но в целом верный ответ на два вопроса экзамена; Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 30 %. (6-9 баллов): верный ответ на один вопрос экзамена; Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 30 %. (0-5 баллов): неверный ответ на два вопроса экзамена; Весовой коэффициент мероприятия - 0,2	равен 70 %. (14-20 баллов): Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 50 %. (10-14 баллов): Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 30 %. (6-9 баллов): Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 30 %. (0-5 баллов):
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Оценка выступления студента на семинаре по теме Нагревательные пламенные печи. Расчет теплового баланса нагревательной печи	1. Утилизация тепла продуктов сгорания с регенеративным и рекуперационным методами. 2. Преимущества и недостатки методических печей толкательного типа. 3. Конструктивное отличие печей с шагающим подом и с шагающими балками. 4. Преимущества и недостатки печей с шагающим подом и шагающими балками. 5. Преимущества и недостатки камерных печей. 6. Кольцевые печи, их применение и конструктивные особенности. 7. Применение и конструктивные особенности роликовых печей. 8. Направления совершенствования нагревательных печей
Оценка выступления студента на семинаре по теме Расчет горения топлива	Цели нагрева металла при ОМД. Явления, происходящие при нагреве металла. Топливо, применяемое в печах ОМД. Его классификация и химсостав. Расчет горения жидкого (твердого) топлива. Расчет горения газообразного топлива. Определение температуры горения топлива.
Оценка выполнения лабораторной работы №1 Исследование процесса окисления сталей при нагреве	1. Назовите причины образования окалина при нагреве металла. 2. От каких факторов зависит поверхностное

	окалинообразование? 3. Каков химсостав окалины при нагревании стали? 4. Какие методы используются для уменьшения окалинообразования? Какова эффективность их применения?
Оценка выполнения лабораторной работы №2 Ознакомление с устройством электрической камерной печи и составление ее теплового баланса	1. Область применения камерных печей? Виды топлива, используемые в камерных печах для нагрева металла? 2. Охарактеризовать конструктивные особенности камерной электрической печи сопротивления, используемой в лабораторной работе. 3. Каков теплообмен в печи при нагреве заготовки? 4. Каким образом обеспечиваются требования экологической безопасности при работе камерных печей?
Защита курсового проекта по теме Проектирование нагревательной печи	1. Выбор топлива 2. Расчет нагревательного устройства 3. Расчет электропечи. 4. Расчет газовой печи. 5. Расчет количества топлива для нагрева заготовки. 6. Выбор и расчет карусельной печи 7. Расчет печи с шагающим подом. 8. Расчет камерной печи.
экзамен	Билет №1 1. Цели нагрева металла при ОМД. Явления, происходящие при нагреве металла. 2. Устройства для сжигания жидкого топлива. Билет №2 1. Топливо, применяемое в нагревательных печах при ОМД. 2. Регенеративный принцип утилизации тепла уходящих газов. Билет №3 1. Классификация нагревательных печей. Характеристика режимов работы печей. 2. Рекуперативный принцип утилизации тепла отходящих дымовых газов. Билет №4 1. Огнеупорные материалы. Их физические и рабочие свойства. 2. Рекуперативный принцип утилизации тепла отходящих дымовых газов. Радиационные и комбинированные рекуператоры. Билет №5 1. Теплоизоляционные материалы. Растворы и обмазки. 2. Типы нагревательных колодцев. Билет №6 1. Основные требования к материалам, применяемым для строительства печей. 2. Печи для нагрева блюмов, слябов и заготовок. Билет № 7 1. Виды устройств, применяемых для сжигания

	топлива. Инжекционные горелки. 2. Печи для нагрева блюмов, слябов, заготовок. Печи с шагающим подом и шагающими балками. Билет №8 1. Виды устройств, применяемых для сжигания топлива. Пламенные горелки. 2. Печи для нагрева блюмов, слябов и заготовок. Роликовые печи. Билет № 9 1. Виды устройств для сжигания топлива. Горелки, применяемые при косвенном и радиационным режиме работы печи. 2. Печи для нагрева блюмов, слябов и заготовок. Секционные печи. Билет № 10 1. Цель нагрева металла при ОМД. Явления, происходящие при нагреве металла. 2. Печи для термообработки металла. Колпаковая печь. Технология термообработки рулонного материала в колпаковой печи. Билет № 11 1. Топливо, применяемое в печах ОМД. Его классификация и химсостав. 2. Печи для термообработки. Протяжные печи. Билет № 12 1. Классификация нагревательных печей. Характеристика режимов работы печей. 2. Виды электрических нагревательных и термических печей. Методы генерации тепла за счет электрической энергии. Билет № 13 1. Огнеупорные материалы. Их физические и рабочие свойства. 2. Печи сопротивления, применяемые при ОМД. Колпаковая печь. Билет № 14 1. Теплоизоляционные материалы. Растворы и обмазки. 2. Печи сопротивления, применяемые при ОМД. Проходная печь. Билет № 15 1. Основные требования к металлам, применяемым для строительства печей. 2. Индукционные нагревательные печи
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Металлургические печи. Теория и расчеты Текст Т. 2 учеб. для металлург. и теплотехн. специальностей вузов : в 2 т. В. И. Губинский и др.; под общ. ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 832 с.

2. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей Т. 2 Расчеты металлургических печей/ Б. С. Мاستрюков Учеб. для металлург. техникумов: В 2 т. Под ред. В. А. Кривандина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 376 с. ил.

3. Металлургические печи. Теория и расчеты [Текст] Т. 1 учеб. для металлург. и теплотехн. специальностей вузов : в 2 т. В. И. Губинский и др.; под общ. ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 596 с.

б) дополнительная литература:

1. Гусовский, В. Л. Методики расчета нагревательных и термических печей учеб.-справ. пособие В. Л. Гусовский, А. Е. Лифшиц. - М.: Теплотехник, 2004. - 395 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557841&dtype=F&etyp
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ксенофонтов, А. Г. Расчет и конструирование нагревательных устройств : учебное пособие / А. Г. Ксенофонтов. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 503 с. — ISBN 978-5-7038-3808-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/106467 (дата обращения: 23.10.2020)
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гусовский, В. Л. Теплотехника: Теоретические основы расчетов печей : учебно-методическое пособие / В. Л. Гусовский, А. Е. Лифшиц. — Москва : МИСИ им. В. Л. Гомозова, 2002. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/117111 (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	107 (Л.к.)	Специализированная ауд. с компьютерной установкой для демонстрации на экране видео материалов. Схемы конструкций нагревательных печей (раздаточный материал). Лабораторное оборудование кафедры "Процессы и машины обработки металлов давлением"
Лекции	337 (Л.к.)	Мультимедийный класс