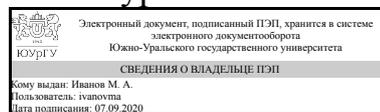


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



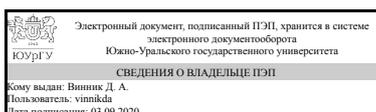
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.09 Практикум по виду профессиональной деятельности для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Metallovedeniye i termicheskaya obrabotka metallorv  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Materialovedeniye i fiziko-khimiya materialorv

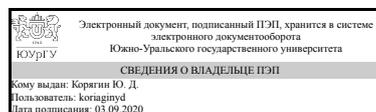
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор



Ю. Д. Корягин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины Подготовить бакалавров к решению профессиональных задач в области термической обработки металлов. Задачи преподавания дисциплины Ознакомить с современными способами нагрева металлов. Дать представление о современных конструкциях и технологических возможностях термического оборудования. Научить приемам анализа рабочих процессов используемого и перспективного термического оборудования. Сформировать практические навыки теплотехнических расчетов термического оборудования.

## Краткое содержание дисциплины

Представление о прямых и косвенных методах нагрева металла. Конструкции нагревательного термического оборудования и методики теплотехнических расчетов с решением практических задач. Место нагревательного оборудования в технологическом цикле термической обработки изделий.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Знать:Закономерности фазовых превращений в сталях и сплавах
	Уметь:разрабатывать технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов
	Владеть:навыками выбора и тепловых расчетов нагревательного оборудования
ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	Знать:элементы технологического процесса
	Уметь:выявлять объекты для улучшения технологического процесса
	Владеть:методами и средствами для улучшения технологического процесса

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.17 Материаловедение, В.1.08 Тепломассообмен в процессах и материалах	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.17 Материаловедение	структуру и свойства материалов и их изменение под влиянием внешних воздействий
В.1.08 Тепломассообмен в процессах и	законы теплопередачи

материалах	
------------	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		8	9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	8	8	8
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	8	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	192	64	64	64
Выполнение курсовой работы,	52	52	0	0
Выполнение курсового проекта "	52	0	52	0
Выполнение курсового проекта	40	0	0	40
Подготовка к зачету	24	12	12	0
Подготовка к экзамену	24	0	0	24
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КР	зачет,КП	экзамен,КП

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах с постоянной и переменной температурой. Нагрев металла в печах - ваннах. Тепловые расчеты термических печей.	8	0	8	0
2	Автоматизация процессов нагрева.	8	0	8	0
3	Нагревательные печи и установки различных типов	8	0	8	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Расчет времени нагрева изделий в печах с постоянной температурой. Методика расчета времени нагрева в печах-ваннах	4
3,4	1	Методика расчета электрических нагревателей	4
5,6	2	Система автоматического регулирования температуры в рабочем пространстве печи	4

7,8	2	Система контроля рабочих параметров пламенной печи	4
7,8	3	Расчет индуктора для поверхностной закалки плоских деталей	4
9	3	Тепловой расчет печи	2
10	3	Расчет электрических печей и установок	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы по теплопередаче в печах и установках, сем.8	Осн. литература [1-5] . Доп. литература [1-3]	52
Выполнение курсового проекта, сем. 9	Осн. литература [1-5] . Доп. литература [1-3]	52
Выполнение курсового проекта, сем. 10	Осн. литература [1-5] . Доп. литература [1-3]	40
Подготовка к зачету, сем 8	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД	12
Подготовка к зачету, сем. 9	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД	12
Подготовка к экзамену, сем. 10	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД	24

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	Конструкции современного термического оборудования, расчеты времени нагрева изделий и	4
Использование компьютерных программ	Практические занятия и семинары	Расчеты теплотерь в тепловом балансе термических печей	4

## 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
Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах с постоянной и переменной температурой. Нагрев металла в печах - ваннах. Тепловые расчеты термических печей.	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	зачет, сем. 8	2
Автоматизация процессов нагрева.	ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	защита курсового проекта, сем. 9	3
Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах с постоянной и переменной температурой. Нагрев металла в печах - ваннах. Тепловые расчеты термических печей.	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	защита курсовой работы	1
Все разделы	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	экзамен	6
Нагревательные печи и установки различных типов	ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	защита курсового проекта, сем. 10	5
Все разделы	ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	экзамен	6
Автоматизация процессов нагрева.	ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	зачет, сем. 9	4

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
защита курсовой работы	Задание на курсовую работу выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется	Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %; Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %; Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %; Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой

	<p>балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>работе 0...59 %;</p>
<p>зачет, сем. 8</p>	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет проводится в письменном виде. В билете 3 вопроса, на подготовку ответов дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии</p>	<p>Зачтено: рейтинг по дисциплине равен или более 60 %. Не зачтено: рейтинг по дисциплине менее 60 %.</p>

	<p>оценивания ответов: правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам; правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; неполный ответ соответствует 2 баллам; ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов Максимальное количество баллов – 12.</p>	
<p>защита курсового проекта, сем. 9</p>	<p>Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсового проекта: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 85...100 %; Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 75...84 %; Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 60...74 %; Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 0...59 %;</p>

	<p>аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9.</p>	
зачет, сем. 9	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет проводится в письменном виде. В билете 3 вопроса, на подготовку ответов дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии оценивания ответов: правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам; правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; неполный ответ соответствует 2 баллам; ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 12.</p>	<p>Зачтено: рейтинг по дисциплине равен или более 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг по дисциплине менее 60 %.</p>
защита курсового проекта, сем. 10	<p>Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 85...100 %;</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 75...84 %;</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 60...74 %;</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 0...59 %;</p>

	<p>практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. –</p> <p>Защита курсового проекта: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9.</p>	
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). Экзамен проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 4 баллам; – правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполный ответ соответствует 2 баллам; – ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов; – правильно решенная задача соответствует 4 баллам; – правильное решение с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполное решение соответствует 2 баллам; – решение с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильное решение или отсутствие решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 12.</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %;</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %;</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %;</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
защита курсовой работы	Задание 1.

	<p>Примерные темы курсовой работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет горения топлива.</li> <li>2. Расчет теплопередачи через футеровку печи.</li> <li>3. Расчет конвективного теплообмена.</li> <li>4. Расчет радиационного теплообмена</li> </ol>
зачет, сем. 8	<p>Задание 2.</p> <p>Примерные вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон переноса тепла (закон Фурье).</li> <li>2. Теплопроводность и конвективный теплообмен.</li> <li>3. Свободная и вынужденная конвекция.</li> <li>4. Совместный теплообмен излучением и конвекцией.</li> <li>5. Перенос тепла в стационарном одномерном температурном поле.</li> <li>6. Теплопередача из одной среды в другую через твердую стенку.</li> <li>7. Законы излучения абсолютно черного тела.</li> <li>8. Закон Планка.</li> <li>9. Закон смещения Вина.</li> </ol>
защита курсового проекта, сем. 9	<p>Задание 3</p> <p>Примерные темы курсового проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка схемы регулирования параметров теплового режима электрической печи</li> <li>2. Разработка схемы автоматизации теплового режима пламенной камерной печи</li> <li>3. Разработка схемы автоматизации теплового режима толкательной печи</li> </ol>
зачет, сем. 9	<p>Задание 4</p> <p>Примерные вопросы к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схема регулирования параметров теплового режима электрической печи</li> <li>2. Схема автоматизации теплового режима пламенной камерной печи</li> <li>3. Схема автоматизации теплового режима толкательной печи</li> </ol>
защита курсового проекта, сем. 10	<p>Задание 5</p> <p>Примерные темы курсового проекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект камерной термической печи.</li> <li>2. проект нагревательного колодца.</li> <li>3. Проект методической печи.</li> <li>4. Проект печи с выкатным подом.</li> <li>5. Проект установки индукционного нагрева.</li> </ol>
экзамен	<p>Задание 6</p> <p>Примерные вопросы к экзамену.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкции печей периодического действия.</li> <li>2. Тепловой расчет печи периодического действия.</li> <li>3. Конструкции печей периодического действия.</li> <li>4. Тепловой расчет печи периодического действия.</li> <li>5. Термическая обработка с использованием ТВЧ.</li> <li>6. Планировка участка термообработки инструментов,</li> </ol>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Гусовский, В. Л. Методические печи Текст В. Л. Гусовский, Л. Г. Оркин, В. М. Тымчак ; под ред. В. М. Тымчака. - М.: Металлургия, 1970. - 430 с. черт.

2. Соколов, К. Н. Оборудование термических цехов Учеб. для политехн. машиностроит. вузов. - М.; Свердловск: Машгиз. Урало-Сибирское отделение, 1957. - 420 с. ил.
3. Соколов, К. Н. Технология термической обработки и проектирование термических цехов Учеб. для вузов по спец. "Металловедение, оборуд. и технология термич. обраб. металлов". - М.: Metallurgy, 1988. - 384 с. ил.
4. Корягин, Ю. Д. Основы проектирования термических цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150100 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 100, [1] с. ил.
5. Корягин, Ю. Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей Учеб. пособие для вузов по металлург. специальностям Ю. Д. Корягин; Федер. агентство по образованию; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - 2-е изд. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 177,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Долженков, И. Е. Оборудование термических цехов Учеб. для высш. техн. учеб. заведений И. Е. Долженков, В. И. Большаков, В. И. Долженков. - Днепропетровск: ПГАСиА, 2004. - 319 с. ил.
2. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей Текст учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Корягин Ю.Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей. Учебное пособие.: Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. 179 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Корягин Ю.Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей. Учебное пособие.: Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. 179 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические	Корягин, Ю. Д. Современные способы	Электронный	Интернет /

	пособия для самостоятельной работы студента	нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение и технология материалов" Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32, [2] с. электрон. версия	каталог ЮУрГУ	Свободный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Корягин, Ю. Д. Тепловые расчеты термического оборудования и автоматическое регулирование пламенных печей [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 110, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 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	3026 (1)	Печи, стенды, макеты, компьютерная техника