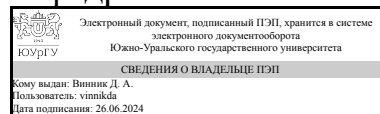


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



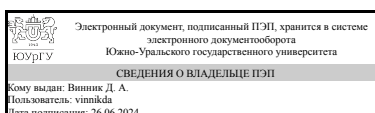
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07 Современное термическое оборудование и проектирование термических подразделений
для направления 22.04.02 Metallurgy
уровень Магистратура
магистерская программа Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

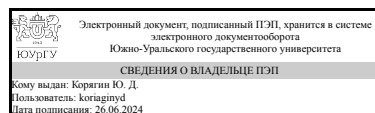
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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

Подготовить будущих магистров к решению профессиональных задач в области термической обработки металлов. Ознакомить будущих магистров 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
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: основное современное термическое оборудование
ПК-3 Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новых технологий и оборудования в термического производства	Знает: Нормативно-технические и руководящие документы на термическое оборудование, технологические процессы и их результаты, особенности внедрения и применения новых технологий термообработки Умеет: определять потребности термического производства в новом сложном оборудовании, осуществлять выбор нового сложного термического оборудования, оценивать экономический эффект от внедрения нового сложного термического оборудования или модернизации действующего оборудования Имеет практический опыт: определения потребности термического производства в новом или модернизированном сложном термическом оборудовании

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Специальные главы теории и практики термической обработки	Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Специальные главы теории и практики термической обработки	Знает: особенности фазовых и структурных превращений в современных металлических материалах Умеет: разрабатывать предложения по внедрению новых режимов термической обработки Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 45,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	28	16	12
Лекции (Л)	8	8	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	14	8	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	0	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	206,25	119,75	86,5
Подготовка к зачету	24	24	0
Решение задач по разделам 1 и 2	95,75	95,75	0
Подготовка к экзамену	12	0	12
Решение задач по разделу 3	18	0	18
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	0	12
Выполнение курсового проекта	44,5	0	44,5
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	8,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	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. Тепловые расчеты термических печей.	6	2	4	0
2	Нагревательное оборудование для термической обработки	14	4	4	6
3	Основы проектирования термических подразделений	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах. Тепловые расчеты термических печей.	2
2	2	Промышленные печи и установки.	2
3	2	Установки скоростного нагрева.	2
4	3	Основы проектирования термических подразделений	2

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	4
3	2	Расчет теплопередачи через футеровку термической печи	2
4	2	Методики расчета металлических нагревателей и индукторов	2
5	3	Ознакомление с методикой расчета теплового баланса термических печей.	2
6,7	3	Расчет термического участка	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Определение времени нагрева изделий в печах периодического действия	2
2	2	Оценка влияния способа укладки изделий на продолжительность нагрева	2
3	2	Определение времени охлаждения теплотехнически "тонких" изделий на воздухе	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ПУМД осн. 1, 2, 5; ЭУМД 5.	3	24
Решение задач по разделам 1 и 2	ПУМД осн. 1, 2, 5; ПУМД доп.1	3	95,75
Подготовка к экзамену	ПУМД осн 1-5; ЭУМД 2, 3.	4	12
Решение задач по разделу 3	ПУМД осн. 3, 4; ПУМД доп. 1-3; ЭУМД 3, 7.	4	18
Оформление отчетов по лабораторным работам	МПСР 1; УЭМД 1	4	12
Выполнение курсового проекта	ПУМД доп. 5; ЭУМД 4, 6	4	44,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Проверка решения задач по теме "Тепловые расчеты термических печей" раздела 1	1	9	Студент решает 3 задачи по теме и сдает на проверку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена – 0 баллов.	зачет
2	3	Текущий контроль	Проверка решения задач по теме "Расчеты горения топлива" раздела 1	1	6	Студент решает 2 задачи по теме и сдает на проверку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена – 0 баллов.	зачет
3	3	Текущий контроль	Проверка решения задач по теме "Расчеты нагрева и охлаждения изделий" раздела 1	1	9	Студент решает 3 задачи по теме и сдает на проверку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена –	зачет

						0 баллов.	
4	3	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачет)	-	12	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Промежуточная аттестация (зачет) 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. 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.	зачет
5	3	Текущий контроль	Проверка решения задач по теме "Расчеты нагревателей сопротивления" раздела 2	1	9	Студент решает 3 задачи по теме и сдает на проверку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена – 0 баллов.	зачет
6	3	Текущий контроль	Проверка решения задач по теме "Расчеты	1	9	Студент решает 3 задачи по теме и сдает на проверку. При оценивании результатов мероприятия	зачет

			индукционного и лазерного нагрева" раздела 2			используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена – 0 баллов.	
7	4	Текущий контроль	Проверка решения задач к разделу 3 "Основы проектирования термических подразделений	1	12	Студент решает 4 задачи и сдает на проверку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена – 0 баллов.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Проверка и защита отчетов по лабораторным работам	1	15	Студент выполняет 3 лабораторных работы. Подготовка отчета по лабораторной работе и его защита осуществляются индивидуально. Студент представляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены лабораторные методики – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на каждый из вопросов – 1 балл. Общее количество	экзамен

					баллов за 1 работу - 5.	
9	4	Курсовая работа/проект	Проект участка термической обработки	-	9	кур- совые проекты

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 и № 25-13/09 от 10.03.2022). 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 – в пояснительной записке отсутствует анализ поставленной, в работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсового проекта: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание темы проекта, свободно оперирует данными расчета, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание темы проекта, оперирует данными расчета, вносит предложения по теме проекта, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание темы проекта, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9.	
10	4	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен)	- 12	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1 час. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 4 балла; – правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла; – неполный ответ оценивается в 2 балла ; – ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оценивается в 0 баллов; – правильно решенная задача оценивается в 4 балла; – правильное	экзамен

					решение с погрешностями оценивается в 3 балла ; – неполное решение оценивается в 2 балла; – решение с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; – неправильное решение или отсутствие решения оценивается в 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамена) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за курсовой проект формируется на основе величины рейтинга обучающегося по курсовому проекту : "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 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Для получения зачета студент должен иметь итоговый суммарный рейтинг по дисциплине 60 % и более. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-6	Знает: основное современное термическое оборудование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: Нормативно-технические и руководящие документы на термическое оборудование, технологические процессы и их результаты, особенности внедрения и применения новых технологий термообработки			+	+	+			+		+
ПК-3	Умеет: определять потребности термического производства в новом сложном оборудовании, осуществлять выбор нового сложного термического оборудования, оценивать экономический эффект от внедрения нового сложного термического оборудования или модернизации действующего оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: определения потребности термического производства в новом или модернизированном сложном термическом оборудовании	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Мастрюков, Б. С. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей Т. 2 Расчеты металлургических печей Учеб. для уч-ся металлург. техникумов Под науч. ред. В. А. Кривандина. - М.: Металлургия, 1978. - 271 с.
2. 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.
3. Корягин, Ю. Д. Индукционная закалка сталей Учеб. пособие Ю. Д. Корягин, В. И. Филатов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 51, [1] 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. электрон. версия
5. Корягин, Ю. Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 178 с. ил., табл.

б) дополнительная литература:

1. Корягин, Ю. Д. Тепломассообмен Текст учеб. пособие Ю. Д. Корягин, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 51, [1] с. ил. электрон. версия

2. Корягин, Ю. Д. Термическое оборудование и его расчет Кн. 4 Расчеты термического оборудования Учеб. пособие ЮУрГУ, Урал. гос. техн. ун-т. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 160 с. ил.
3. Эйсмонт, Ю. Г. Термическое оборудование и его расчет Кн. 1 Оборудование для нагрева Учеб. пособие: В 4 кн. ЧГТУ, Урал. гос. техн. ун-т; Урал. гос. техн. ун-т. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 141 с. ил., табл.
4. Эйсмонт, Ю. Г. Термическое оборудование и его расчет Кн. 2 Охлаждающее и вспомогательное термическое оборудование Учеб. пособие ЮУрГУ, Урал. гос. техн. ун-т. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1997. - 158,[2] с. ил.
5. 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. 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. Современные способы 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 . - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 32 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Корягин Ю.Д. Современные способы 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 . - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 32 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин Ю.Д. Современные способы 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 . - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 32 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540792
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Нагревательное оборудование термических цехов [Текст] : учеб. пособие по направлению 22.03.02 "Металлургия" и др. / Ю. Д. Корягин, Г. М. Рысс . - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2021. - 112 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570748

3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Скоростные способы нагрева металла [Текст] : учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению "Металлургия" / Ю. Д. Корягин . - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019. -71 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566298
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551105
5	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин Ю.Д. Скоростные способы нагрева металла [Текст] : учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению "Металлургия" / Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019. - 71 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566298
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	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. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2010. - 100 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000439025
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Электрические нагреватели термических печей и их расчет [Текст] учеб. пособие по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение и технология материалов" / Ю. Д. Корягин, ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 78, [2] с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000531616

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	302 (1)	Проекционное оборудование
Практические занятия и семинары	302б (1)	Печи, стенды, макеты, компьютерная техника
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Компьютеры с доступом в локальную сеть университета