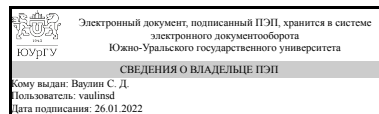


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



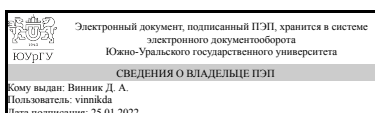
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.08.01 Основы технологического процесса термической обработки черных и цветных металлов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные материалы и технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

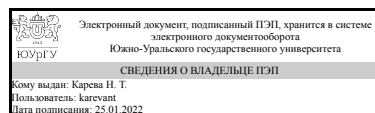
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

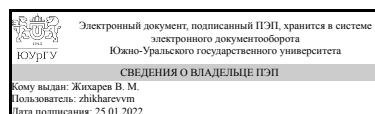
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. Т. Карева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



В. М. Жихарев

1. Цели и задачи дисциплины

Освоение закономерностей процессов термообработки сталей и цветных металлов

Краткое содержание дисциплины

Изучаются способы термического воздействия на структуру и свойства сталей разного назначения, а также наиболее распространенных сплавов на основе алюминия, меди, титана, никеля.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Знает: типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов Умеет: применять методику по разработке, сопровождению и интегрированию типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: по разработке, сопровождению и интегрированию типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
ПК-4 готов участвовать в разработке высокотехнологичных процессов производства и обработки материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Знает: теоретические основы технологического процесса термической обработки черных и цветных металлов и основное технологическое оборудование. Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс термической обработки черных и цветных металлов и его результаты Имеет практический опыт: в оценке влияния параметров технологических процессов, условий термической обработки черных и цветных металлов на качество продукции.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы технологии получения неметаллических материалов, Производство цветных и редких металлов, Основы технологии получения конструкционных материалов, Технологии производства тугоплавких металлов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Основы технологии получения конструкционных материалов	Знает: основные виды конструкционных материалов различного назначения и методы их получения Умеет: применять полученные знания по конструкционным материалам для участия в разработке высокотехнологичных процессов их производства Имеет практический опыт: участия в разработке высокотехнологичных процессов получения конструкционных материалов
Производство цветных и редких металлов	Знает: :- технологии получения цветных и редких металлов, теоретические основы технологических процессов, основное технологическое оборудование; - иметь представление об областях науки, техники и многоотраслевых секторах производства, охватывающих средства и способы получения цветных и редких металлов, о сырьевых ресурсах, о системе государственных стандартов в металлургии Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс производства металла с позиции современных научных представлений Имеет практический опыт: в оценке параметров технологических процессов, условий получения цветных и редких металлов и влияния различных факторов на качество продукции.
Основы технологии получения неметаллических материалов	Знает: основные типы неорганических и органических неметаллических материалов различного назначения и методы их получения Умеет: применять полученные знания по неметаллическим материалам для участия в разработке высокотехнологичных процессов их производства Имеет практический опыт: участия в разработке высокотехнологичных процессов получения неметаллических материалов
Технологии производства тугоплавких металлов	Знает: теоретические основы :производства тугоплавких металлов. и основное технологическое оборудование. Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс производства металлов с позиции современных научных представлений Имеет практический опыт: в оценке параметров технологических процессов, условий получения тугоплавких металлов и влияния различных факторов на качество продукции.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 159,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	288	72	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	140	32	108
Лекции (Л)	52	16	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	52	16	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	0	36
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128,25	35,75	92,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение отчетов по лабораторным работам	18	0	18
Выполнение курсовой работы	23	0	23
Подготовка к зачету	12	12	0
Подготовка сообщений по заданным темам	58,75	23,75	35
Подготовка к экзамену	16,5	0	16,5
Консультации и промежуточная аттестация	19,75	4,25	15,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация видов термообработки. Критические точки сталей.	4	2	2	0
2	Превращения, протекающие в сталях при нагреве	6	4	2	0
3	Превращения при охлаждении сталей	12	4	8	0
4	Отжиги I рода	6	4	2	0
5	Отжиги II рода	4	2	2	0
6	Закалка сталей. Закаливаемость, прокаливаемость	18	8	2	8
7	Внутренние напряжения, возникающие при термообработке. Способы закалки	16	4	8	4
8	Превращения при отпуске закаленных сталей. Виды и назначение отпуска. Вторичное твердение. Отпускная хрупкость.	24	8	8	8
9	Химико-термическая обработка	12	4	4	4
10	ТМО	14	4	6	4
11	Упрочняющая термическая обработка цветных сплавов	22	6	8	8
12	Термическая обработка чугунов	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Критические точки сталей	2
2,3	2	Превращения при нагреве	4
4,5	3	Превращения переохлажденного аустенита при охлаждении	4
6, 7	4	Отжиги I рода	4
8	5	Отжиги II рода	2

9-11	6	Закалка сталей. Закаливаемость, прокаливаемость	6
12	6	Закаливающие среды	2
13, 14	7	Внутренние напряжения при термообработке. Способы закалки	4
15-17	8	Отпуск стали. Виды. Назначение	6
18	8	Отпускная хрупкость	2
19,20	9	ХТО	4
21, 22	10	ТМО	4
23-25	11	Упрочняющая термообработка цветных сплавов	6
26	12	Термическая обработка чугунов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Критические точки стали	2
2	2	Аустенитизация сталей при термообработке	2
3-5	3	Превращения аустенита по I, II, III ступеням.	6
6	3	С-диаграммы для сталей различного состава	2
7	4	Диффузионный, рекристаллизационный, отжиг для снятия внутренних напряжений	2
8	5	Отжиги полный, изотермический, сфероидизирующий, нормализация	2
9	6	Закалка сталей	2
10	7	Внутренние напряжения при термообработке	2
11-13	7	Способы закалки	6
14-16	8	Превращения при отпуске. Виды отпуска. Назначение	6
17	8	Вторичное твердение	2
18, 19	9	Цементация, азотирование, нитроцементация	4
20-22	10	ВТМО, НТМО	6
23-25	11	Упрочняющая термообработка цветных сплавов	6
26	11	ТМО цветных сплавов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	6	Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали	4
2	6	Закаливаемость стали	4
3	7	Прокаливаемость стали	4
3	8	Отпуск углеродистой стали	4
4	8	Влияние легирующих элементов на процессы при отпуске	4
5	9	Цементация стали	4
7	10	ВТМО стали	4
8	11	Термическая обработка алюминиевых сплавов	4
9	11	Структура цветных сплавов после термообработки	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Выполнение отчетов по лабораторным работам	Основная и дополнительная литературы по курсу. Преподаватель выдает методическое пособие перед проведением лабораторной работы.	8	18
Выполнение курсовой работы	Основная и дополнительная литературы по курсу.	8	23
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литературы по курсу.	7	12
Подготовка сообщений по заданным темам	Основная и дополнительная литературы по курсу. Студент самостоятельно подбирает литературу или интернет-источники	8	35
Подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литературы по курсу.	8	16,5
Подготовка сообщений по заданным темам	Основная и дополнительная литературы по курсу. Студент самостоятельно подбирает литературу или интернет-источники	7	23,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	7	Текущий контроль	Реферат 1	1	15	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные	зачет

						зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.	
2	7	Текущий контроль	Реферат 2	1	15	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Презентация реферата 1, доклад и защита	1	15	Презентация реферата, доклад и защита Количество слайдов более 10 – 2 балла, менее 10 – 1 балл. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 1 балл, 5-10 минут – 2 балла, 10 минут – 15 минут – 3 балла, 15 минут – 20 минут – 4 балла, более 20 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 5 баллов На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 3 балла. В презентации представлены цель, задачи,	зачет

					<p>выводы – 3 балла. экзамен Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла. Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл. Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов – за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов</p>		
4	7	Текущий контроль	Презентация реферата 2, доклад и защита	1	15	<p>Презентация реферата, доклад и защита Количество слайдов более 10 – 2 балла, менее 10 – 1 балл. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 1 балл, 5-10 минут – 2 балла, 10 минут – 15 минут – 3 балла, 15 минут – 20 минут – 4 балла, более 20 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 5 баллов На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 3 балла. В презентации представлены цель, задачи, выводы – 3 балла. экзамен Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла. Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл. Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов – за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов</p>	зачет
5	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	6	<p>На Зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Письменный зачет проводится по вопросам всех разделов курса. Для подготовки ответов отводится 45 минут. Билет включает 3 вопроса. Максимальный балл за каждый вопрос (задание) составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии</p>	зачет

					ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов.	
6	8	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	9	курсовые работы
<p>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 балльнорейтинговая система оценивания результатов учебной курсовые проекты 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.</p> <p>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</p>						

						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	
7	8	Текущий контроль	Реферат 3	1	15	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Презентация реферата 3,	1	15	Презентация реферата, доклад и защита Количество слайдов более 10 – 2 балла,	экзамен

			доклад и защита			<p>менее 10 – 1 балл. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 1 балл, 5-10 минут – 2 балла, 10 минут – 15 минут – 3 балла, 15 минут – 20 минут – 4 балла, более 20 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 5 баллов На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 3 балла. В презентации представлены цель, задачи, выводы – 3 балла. экзамен</p> <p>Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла. Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл. Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов – за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов</p>	
9	8	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	45	<p>Студент выполняет лабораторные работы (9 лабораторных работ по 4 часа каждая), оформляет отчеты и сдает их на проверку; после проверки преподаватель возвращает отчеты на доработку или допускает студента к защите отчетов; во время защиты студент отвечает на контрольные вопросы по работе. Выполнение работ является условием допуска студента к зачету и экзамену. Порядок начисления баллов: максимально 5 баллов за одну лабораторную работу, за 9 работ максимально 45 баллов. Каждая из лабораторных работ должна быть сдана не менее чем на 3 балла (60 %). 1 балл снижается за неполное оформление отчета, 1 балл снижается за неверный ответ на вопрос по лабораторной работе, 1 балл снижается за опоздание со сдачей отчета.</p>	экзамен
10	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	6	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена). Используется балльно-рейтинговая экзамен система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Письменный экзамен проводится по вопросам всех разделов курса. Билет включает 3</p>	экзамен

	термической обработки черных и цветных металлов и основное технологическое оборудование.																				
ПК-4	Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс термической обработки черных и цветных металлов и его результаты	+		++	+++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
ПК-4	Имеет практический опыт: в оценке влияния параметров технологических процессов, условий термической обработки черных и цветных металлов на качество продукции.	+																			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Смирнов, М. А. Основы термической обработки стали Учеб. пособие Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов, Юж.-Урал. гос. ун-т; М. А. Смирнов, В. М. Счастливцев, Л. Г. Журавлев ; ЮУрГУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 494,[1] с.
- Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия
- Лахтин, Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983

б) дополнительная литература:

- 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
- Карева, Н. Т. Цветные металлы и сплавы [Текст] учеб. пособие Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 111, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия
- Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] метод. указания Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т,

Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 117, [2] с. ил. электрон. версия

3. Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] сб. задач для машиностр. и металлург. специальностей по направлениям 150100 и 150400 Н. А. Шабурова, В. А. Сарычев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 22, [1] с. электрон. версия

4. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

2. Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] метод. указания Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 117, [2] с. ил. электрон. версия

3. Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] сб. задач для машиностр. и металлург. специальностей по направлениям 150100 и 150400 Н. А. Шабурова, В. А. Сарычев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 22, [1] с. электрон. версия

4. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Румянцева, К. Е. Термическая и химико-термическая обработка : учебное пособие / К. Е. Румянцева. — Иваново : ИГХТУ, 2012. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4540 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил.

			электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000353467
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517193
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000439032
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Материаловедение [Текст] Ч. 2 : Неметаллические материалы : учеб. пособие для машиностроит. и металлург. специальностей / Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017, 79, [1] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000553245
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новиков, И.И. Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Новиков, В.С. Золоторевский, В.К. Портной ; под ред. В.С. Золоторевского. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2014. — 528 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117186 . — Загл. с экрана.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андрюшечкин, В.И. Химико-термическая обработка металлов и сплавов [Электронный ресурс] : сборник / В.И. Андрюшечкин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2001. — 83 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117070 . — Загл. с экрана.
8	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	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. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488094
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] : метод. указания / Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2016 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551026

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. АBBYY-FineReader 8(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	230 (1)	Мультимедийное оборудование
Самостоятельная работа студента	202 (3г)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com
Лабораторные занятия	230а (1)	Печи, твдомеры, металлографические микроскопы, пробоподготовка, компьютерная техника