

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Винник Д. А.	
Пользователь: vinnika	
Дата подписания: 26.06.2024	

Д. А. Винник

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.03 Специальные главы теории и практики термической обработки**

**для направления 22.04.02 Металлургия**

**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 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., доц.

Д. А. Винник

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Винник Д. А.	
Пользователь: vinnika	
Дата подписания: 26.06.2024	

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

Н. Т. Карева

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Карева Н. Т.	
Пользователь: karrevant	
Дата подписания: 26.06.2024	

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Дать знания по структуре, свойствам и их взаимосвязи при формировании хрупкости сплавов; научить правильно выбирать способ поверхностного воздействия для конкретных деталей и конкретных условий их работы.

## **Краткое содержание дисциплины**

Рассматриваются основные виды хрупкости сталей и сплавов, в том числе, и обусловленные устойчивым перегревом. Структурная наследственность, причины и способы борьбы. Химико-термическая обработка, ее основные виды: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузационная металлизация. Стали и сплавы, используемые для ХТО; термическая обработка.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новых технологий и оборудования в термического производства	Знает: особенности фазовых и структурных превращений в современных металлических материалах Умеет: разрабатывать предложения по внедрению новых режимов термической обработки

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Объемные субмикрокристалические материалы, Технологические особенности термообработки в промышленности, Современное термическое оборудование и проектирование термических подразделений

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

Нет

## **4. Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		2
Общая трудоёмкость дисциплины	252	252
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	24
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	211,5	211,5
Подготовка рефератов, презентация и их защита	181,5	181,5
Подготовка к экзамену	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	16,5	16,5
Вид 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	Цели ХТО. Основные этапы ХТО. Цементация сталей. Термическая обработка цементованных изделий	4	2	2	0
2	Азотирование. Виды. Стали для азотирования. Нитроцементация, ее преимущество и недостатки по сравнению с цементацией и азотированием.	2	2	0	0
3	Основные виды хрупкости сталей	4	2	2	0
4	Устойчивый перегрев и хрупкое разрушение	4	2	2	0
5	Некоторые особенности мартенситного превращения и структурная наследственность в стали	4	4	0	0
6	Способы устранения устойчивого перегрева	6	4	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	ХТО, цементация как наиболее распространенная разновидность ХТО.	2
2	2	Азотирование и нитроцементация сталей.	2
3	3	Основные виды хрупкости стали .	2
4	4	Устойчивый перегрев в сталях	2
5, 6	5	Образование кристаллографически ориентированных структур при перегреве в стали как условие формирования структурной наследственности	4
7, 8	6	Способы устранения устойчивого перегрева	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Химико-термическая обработка как способ воздействия на свойства поверхности материала изделий	2
2	3	Основные виды хрупкости стали, причины, строение поверхности хрупкого разрушения.	2

3	4	Устойчивый перегрев.	2
4	6	Методы борьбы с устойчивым перегревом	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка рефератов, презентация и их защита	ПУМД осн. 1-3; ПУМД доп. 1-3; ЭУМД 4	2	181,5
Подготовка к экзамену	ПУМД осн.. 1, 3.	2	30

## 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-мester	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Проверка рефератов по разделам № 1, 2, 3, 4, 5, 6	1	18	Студент готовит по разделам 1, 2, 3, 4, 5, 6 (всего 6 рефератов). Их подготовка осуществляется индивидуально. Студент представляет оформленные рефераты. Оценивается качество оформления. 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 каждый реферат). Четко сформулированы цель и актуальность – 1 балл. Расплывчатая формулировка – 0 балл. Актуальность не показана – 0 баллов, Сделаны выводы- 1 балл . Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные	экзамен

						зарубежные и российские статьи в научных журналах – 1 балл. нет современных источников- 0 баллов. . Максимальное количество баллов – 3 за одну работу, общее максимальное количество баллов за 6 работ – 18 баллов.	
2	2	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен)	-	15	<p>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). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля 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 %. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамена) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.</p> <p>Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменной форме; в билете 3 вопроса, на ответы дается 1 час. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильный ответ на вопрос оценивается в 4 балла;</li> <li>– правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла;</li> <li>– неполный ответ оценивается в 2 балла ;</li> <li>– ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл;</li> <li>– неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оценивается в 0 баллов;</li> <li>–</li> </ul>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

экзамен	<p>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</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	---	---

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-3	Знает: особенности фазовых и структурных превращений в современных металлических материалах	+	+
ПК-3	Умеет: разрабатывать предложения по внедрению новых режимов термической обработки	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

1. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов Учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов" Рос. гос. технол. ун-т им. К. Э. Циолковского; Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1999. - 413 с. ил.
2. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении Учеб. для вузов Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен; Под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб.: Химиздат, 2004. - 639, [1] с.
3. Смирнов, М. А. Термическая обработка металлов Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 116,[1] с. ил.
4. 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

5. Лахтин, Ю. М. Химико-термическая обработка металлов Учеб. пособие для вузов по спец."Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. - М.: Металлургия, 1985. - 256 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. 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.
2. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см
3. Попова, Л. Е. Диаграммы превращения аустенита в сталях и бета-раствора в сплавах титана [Текст] справ. термиста Л. Е. Попова, А. А. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1991. - 500 с. ил.
4. 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.

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов.
2. Физика металлов и металловедение

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

1. 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.
2. 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

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

1. 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.
2. 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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	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. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517193">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517193</a>
2	Основная литература	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. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000353467">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000353467</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тронза, Е. И. Теория термической обработки : учебно-методическое пособие / Е. И. Тронза, С. А. Тюрина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 131 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/182548">https://e.lanbook.com/book/182548</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/168740">https://e.lanbook.com/book/168740</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берлин, Е. В. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей : справочник / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. — Москва : Техносфера, 2012. — 464 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/73509">https://e.lanbook.com/book/73509</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андрюшечкин, В. И. Химико-термическая обработка металлов и сплавов : сборник / В. И. Андрюшечкин. — Москва : МИСИС, 2001. — 83 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/117070">https://e.lanbook.com/book/117070</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	302 (1)	Проекционный экран, оборудование, коллекции макро- и микрошлифов, микроскопы
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>
Лекции	230 (1)	Мультимедийный комплекс