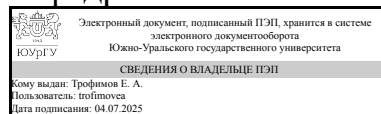


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



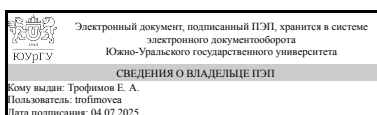
Е. А. Трофимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.08 Теория термической обработки металлов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

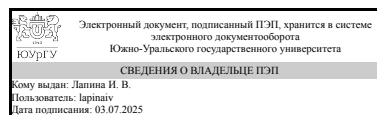
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



Е. А. Трофимов

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



И. В. Лапина

1. Цели и задачи дисциплины

Изучить подробнее особенности мартенситного превращения, его влияние на комплекс свойств сталей и сплавов при различных видах термообработки, проблемы хрупкого разрушения

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются механизмы образования мартенсита, его кристаллографические и морфологические особенности, влияние пластической деформации, магнитного поля на мартенситное превращение; структурная наследственность и проблемы хрупкого разрушения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, знания технологий металлургических переделов для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и закономерности термической обработки металлов Умеет: использовать физико-математический аппарат, законы термодинамики, кинетики фазовых структурных превращений при термообработке Имеет практический опыт: применения теоретических закономерностей при разработке технологии термической обработки
ПК-4 Способен разрабатывать типовые технические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Знает: основы теории термической обработки, типовые способы объемного упрочнения; стандарты на конструкционные и инструментальные материалы Умеет: анализировать процессы фазовых и структурных превращений, протекающих в материалах при типовых режимах термической обработки Имеет практический опыт: прогнозирования механических свойств металлических материалов после различных режимов термической обработки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы термической обработки металлов, Кристаллография, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Способы поверхностного упрочнения сталей и сплавов, Диффузионное насыщение поверхности изделий, Цветные сплавы, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Основы термической обработки металлов	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения, оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения, выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей
Кристаллография	Знает: основные понятия, законы и модели кристаллографии, основы дифракционной кристаллографии, основные законы кристаллографии , кристаллохимии и минералогии Умеет: применять основные законы кристаллохимии для анализа свойств минеральных объектов металлургического производства, обусловленных их кристаллической структурой, химическим и минеральным составом, проводить анализ результатов научно-исследовательских работ по определению свойств материалов с использованием знаний основных законов кристаллохимических фазовых превращений Имеет практический опыт: расчета параметров реальных кристаллических структур, участия в проведении научно-исследовательских работ с анализом и оформлением результатов кристаллографических исследований в области материаловедения и технологии материалов
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: цифровые технологии сбора информации о типовом оборудовании и технологии термической обработки материалов Умеет: выбирать типовое оборудование для термической обработки Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
Подготовка к экзамену	33,5	33,5
Подготовка доклада и презентации	20	20
Реферат "Камневидный излом и его разновидности"	8	8
Реферат "Структурная наследственность"	20	20
Реферат "Кристаллографическая связь при мартенситном превращении"	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Особенности мартенситного превращения в сталях и сплавах	2	2	0	0
2	Бейнитное превращение	1	1	0	0
3	Структурная наследственность	7	3	4	0
4	Хрупкость стали	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Механизмы образования мартенсита. Кристаллографические, морфологические особенности мартенсита. Факторы, влияющие на характер протекания мартенситного превращения	2
2	2	Механизм образования бейнита; факторы, влияющие на превращение	1
2	3	Механизм образования аустенита при нагреве, факторы его определяющие.	1
3	3	Структурная наследственность и факторы, ее определяющие.	2
4	4	Процессы, обуславливающие образование камневидного излома. Хрупкость стали. Методы борьбы	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	3	Исправление перегрева в сталях различного состава	4

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 к экзамену	Список литературы приведен в разделе 8 РПД	8	33,5
Подготовка доклада и презентации	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.. Номер страницы зависит от темы сообщения	8	20
Реферат "Камневидный излом и его разновидности"	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.. стр. 204-210	8	8
Реферат "Структурная наследственность"	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.. стр. 210-227	8	20
Реферат "Кристаллографическая связь при мартенситном превращении"	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.. стр. 101-108	8	6

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	8	Текущий контроль	Реферат "Кристаллографическая связь при мартенситном превращении"	1	3	Реферат оценивается следующим образом: 3 балла - за глубоко раскрытую тему, 2 балла - тема реферата раскрыта, но фрагментарно, непоследовательно. 1 балл - тема реферата раскрыта поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Реферат "Структурная наследственность"	1	3	Реферат оценивается следующим образом: 3 балла - за глубоко раскрытую тему, 2 балла - тема реферата раскрыта, но фрагментарно, непоследовательно. 1 балл - тема реферата раскрыта поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Реферат "Камневидный излом и его разновидности"	1	3	Реферат оценивается следующим образом: 3 балла - за глубоко раскрытую тему, 2 балла - тема реферата раскрыта, но фрагментарно, непоследовательно. 1 балл - тема реферата раскрыта поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Доклад и презентации	1	5	Темы сообщений выдаются студентам индивидуально. Задание представляется в виде доклада и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Мероприятие оценивается следующим образом: Максимальный балл за задание - 5 баллов.	экзамен

					Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 1 балл - за отсутствие ответа на дополнительный вопрос, 2 балла - за несвоевременно сданную презентацию.	
5	8	Промежуточная аттестация	экзамен	- 10	Экзаменационный билет включает два вопроса. Вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Шкала оценивания ответа : 5 баллов - вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла - неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1-2 негрубые ошибки; 2 балла - неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 60% без грубых ошибок, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1-2 грубые ошибки; 1 балл - ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов - ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	экзамен

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. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего 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 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	---	---

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: основные понятия и закономерности термической обработки металлов	+	+	+	+	
ПК-1	Умеет: использовать физико-математический аппарат, законы термодинамики, кинетики фазовых структурных превращений при термообработке	+			+	
ПК-1	Имеет практический опыт: применения теоретических закономерностей при разработке технологии термической обработки	+	+	+	+	
ПК-4	Знает: основы теории термической обработки, типовые способы объемного упрочнения; стандарты на конструкционные и инструментальные материалы	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: анализировать процессы фазовых и структурных превращений, протекающих в материалах при типовых режимах термической обработки	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: прогнозирования механических свойств металлических материалов после различных режимов термической обработки		+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

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. 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.
3. Конструкционные материалы [Текст] справочник Б. Н. Арзамасов, В. А. Брострем, Н. А. Буше и др. - М.: Машиностроение, 1990. - 688 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. 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.

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

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

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карева, Н.Т. Термическая обработка сталей и сплавов: Учебное пособие / Н.Т.Карева, И.В. Лапина, С.И. Ильин. - 2-е изд., испр. и доп.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. - 98 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Карева, Н.Т. Термическая обработка сталей и сплавов: Учебное пособие / Н.Т.Карева, И.В. Лапина, С.И. Ильин. - 2-е изд., испр. и доп.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. - 98 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная 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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000353467

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
Лабораторные занятия	230a (1)	печи, оборудование для пробоподготовки, металлографические микроскопы, твердомеры стенды, компьютерная техника с программным обеспечением для всех видов занятий