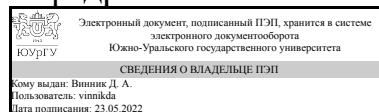


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



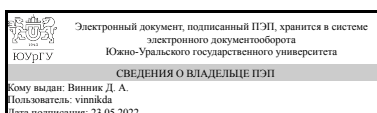
Д. А. Винник

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.07 Теория термической обработки металлов  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Metallovedeniye i termicheskaya obrabotka metallov  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Materialovedeniye i fiziko-khimiya materialov

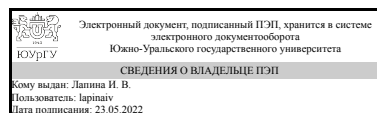
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



Д. А. Винник

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 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
Металлофизика и физические свойства металлов	Способы поверхностного упрочнения сталей и сплавов, Методы структурных исследований, Конструкционные и инструментальные стали, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Металлофизика и физические свойства металлов	Знает: Основы физики металлов и природу их физических свойств Умеет: Анализировать поведение металлов на основе металлофизических подходов Имеет практический опыт: Определения физических

свойств металлов (электрических, магнитных и т.п.).

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 32,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	20	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	147,5	147,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Реферат "Кристаллографическая связь при мартенситном превращении"	20	20	
Реферат "Структурная наследственность"	20	20	
Реферат "Камневидный излом и его разновидности"	20	20	
Подготовка доклада и презентации	20	20	
Подготовка к экзамену	67,5	67,5	
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5	
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	4	4	0	0
2	Бейнитное превращение	2	2	0	0
3	Структурная наследственность	10	6	4	0
4	Термическое и деформационное старение	2	2	0	0
5	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	2

2	1	Факторы, влияющие на характер протекания мартенситного превращения	2
3	2	Механизм образования бейнита; факторы, влияющие на превращение	2
4,5,6	3	Механизм образования аустенита при нагреве, факторы его определяющие. Структурная наследственность и факторы, ее определяющие	6
7	4	Термическое и деформационное старение	2
8	5	Процессы, обуславливающие образование камневидного излома	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
9,10	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
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	20
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 "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	20
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
Подготовка к экзамену	Список литературы приведен в разделе 8	8	67,5

## 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-мestr	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	экзамен

					<p>презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Мероприятие оценивается следующим образом: Максимальный балл за задание - 5 баллов. 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.</p>		
5	8	Промежуточная аттестация	экзамен	-	10	<p>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</p>	экзамен

					собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. При наличии у студента проходных баллов по каждому КРМ, исходя из рейтинга 60% , студент получает экзамен без дополнительного собеседования. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга и получить оценку по формуле $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па} + R_b$ . с учетом текущего контроля и баллов за промежуточное испытание. Экзамен проводится во время сессии по расписанию. Экзамен проводится в письменной форме по экзаменационному билету, включающему 2 вопроса.	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: основы теории термической обработки, типовые способы объемного упрочнения; стандарты на конструкционные и инструментальные материалы	++	++	++	++	++
ПК-1	Умеет: анализировать процессы фазовых и структурных превращений, протекающих в материалах при типовых режимах термической обработки	++	++	++	++	++
ПК-1	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:

- 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. Счастливец, Л. Г. Журавлев ; ЮУрГУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 494,[1] с.
- 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.
- 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 <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>

**Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

**Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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



	ауд.	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