

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2022 г.

## **Термическая обработка металлов и сплавов** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Технология и оборудование машиностроительных производств</b>	
Учебный план	22.03.02-vech-2vsh-n20.plx Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	12	

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17	2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	12	12	12	12
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, *Исаева А.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технология и оборудование машиностроительных производств**

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины

**Термическая обработка металлов и сплавов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о закономерностях фазовых и структурных превращений при термической обработке и влиянии их на свойства металлов и сплавов, а также ознакомление с основами технологии термообработки полуфабрикатов и готовых изделий.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	- знание классификации основных видов и закономерностей изменения структуры и свойств при различных операциях термической обработки;
1.4	- изучение структурных изменений при холодной и горячей пластической деформации, а также влиянии деформации на структуру сплавов при различных видах термомеханической обработки;
1.5	- знание основ технологии термической обработки полуфабрикатов и изделий, а также принципы управления структурой и свойствами в технологическом процессе; - обоснование выбора экологических технологии термической обработки и оборудования.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.13
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Практика производственная: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.2	Технологии производства трубных заготовок	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Машины и оборудование металлургического производства	
2.2.2	Основы технологии трубного производства	
2.2.3	Практика производственная: технологическая практика (проектно-технологическая)	
2.2.4	Оборудование для производства труб	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Практика производственная: преддипломная практика	
2.2.7	Проектирование цехов ОМД	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные методы термической обработки металлов и сплавов;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- выбирать температурные и временные параметры термической обработки для формирования структуры отвечающей необходимому комплексу свойств;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками определения структуры и механических свойств металлопродукции, формируемых в результате термической обработки.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы теории термической обработки.</b>						
1.1	Введение. Фазовые превращения. Методы исследования. /Лек/	5	2	ПК-10	Л1.2	0	

1.2	Микроструктуры незакаленных сталей /Лаб/	5	4	ПК-10	Л1.2	0	
	<b>Раздел 2. Превращения при охлаждении стали.</b>						
2.1	Превращения при охлаждении стали. Отжиг. Закалка. Классификация и особенности. /Лек/	5	2	ПК-10	Л1.2	0	
2.2	Отжиг стали /Лаб/	5	4	ПК-10	Л1.2	0	
2.3	Закалка стали /Лаб/	5	4	ПК-10	Л1.2	0	
	<b>Раздел 3. Превращения при отпуске и старении закалённых сталей и сплавов.</b>						
3.1	Превращения при нагреве стали. Отпуск. Старение. Классификация и особенности. /Лек/	5	2	ПК-10	Л1.2 Л1.1	0	
3.2	Отпуск стали /Лаб/	5	4	ПК-10	Л1.2	0	
	<b>Раздел 4. Виды термической обработки сталей.</b>						
4.1	Виды термической обработки стали. Поверхностные виды обработки стали. Химико-термическая обработка стали. /Лек/	5	2	ПК-10	Л1.2 Л1.1	0	
4.2	Контрольная работа /Ср/	5	12	ПК-10	Л1.2 Л1.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Отжиг I рода и его виды.
2. Гомогенизационный отжиг.
3. Дорекристаллизационный отжиг.
4. Рекристаллизационный отжиг. Механизм и кинетика протекающих процессов. Изменение механических свойств при отжиге.
5. Выбор режимов дорекристаллизационного и рекристаллизационного отжига.
6. Диаграммы рекристаллизации, их применение.
7. Отжиг, уменьшающий напряжения.
8. Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии.
9. Процессы, протекающие при нагреве сталей. Механизм и кинетика превращения перлита в аустенит.
10. Размер аустенитного зерна.
11. Диффузионное превращение аустенита при охлаждении. Влияние легирующих элементов.
12. Полный отжиг и нормализация. Схемы их проведения, назначение, применение.
13. Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита. Влияние легирующих элементов.
14. Виды отжига II рода сталей и цветных металлов. Структура и свойства сталей после отжига.
15. Отжиг II рода чугунов.
16. Закалка без полиморфного превращения.
17. Закалка с полиморфным превращением. Механизм и кинетика процесса, протекающего при закалке. Изменение механических свойств.
18. Окисление и обезуглероживание при нагреве. Способы предотвращения окисления и обезуглероживания.
19. Мартенситное превращение в сталях и его особенности.
20. Изменение свойств сталей при закалке на мартенсит.
21. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Факторы и характеристики прокаливаемости. Способы определения прокаливаемости.
22. Охлаждение при закалке. Закалочные среды и их применение.
23. Бейнитное превращение. Механизм и кинетика процесса.
24. Способы закалки сталей, схемы их проведения.
25. Дефекты при закалке сталей. Способы их предотвращения.
26. Обработка холодом после закалки.
27. Старение сплавов. Виды старения. Изменение свойств при старении.
28. Отпуск сталей. Основные процессы и виды отпуска. Изменение механических свойств.
29. Отпускная хрупкость.
30. Термомеханическая обработка. Ее основные виды и схемы их проведения.

31. Химико-термическая обработка, ее основные виды.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Предусмотрена контрольная работа.
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Виды оценочных средств представлены в ФОС.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Палей М.М., Оробинский В.М.	Конструкторско-технологические основы обеспечения качества в машиностроении. В 4-х ч. Обеспечение качества термически обрабатываемых деталей: Ч.4	Волгоград: ВолгГТУ, 2000	1
Л1.2	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: Металлургия, 1984	13
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
7.3.1.1	Аудиторная работа			
7.3.1.2	MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)			
7.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)			
7.3.1.4	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор Аудиторная работа – MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)			
7.3.1.5	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)			
7.3.1.6	Самостоятельная работа - Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор №КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор №КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор №Tr018575 от 01.04.2013 г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a> .			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Аудиторная работа
7.2	учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 “ R ” 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180
7.3	учебная мебель на 60 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя
7.4	учебная мебель на 20 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ, 7 компьютеров, коммутатор 16 Port
7.5	учебная мебель на 15 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, двухдисковый шлифовально–полировальный станок Forcipol 2 V, муфельная печь, микроскоп металлографический МИМ-7 (5 шт.), микроскоп МПБ-3, прибор «Роквелла», твердомер
7.6	Самостоятельная работа
7.7	учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HP LaserJet 2015

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- занятия лекционного типа;
- занятия семинарного типа;
- практические занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя. Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.