

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-22.03.01.01\_2018\_95332  
Актуализировано: 07.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Термическая обработка металлов и сплавов**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	22.03.01
	шифр
	Материаловедение и технологии материалов
	наименование
Направленность (профиль)	3-22.03.01.01
	шифр
	Материаловедение и технологии металлов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лисовская Ольга Борисовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование знаний, умений и навыков в области термической обработки при выборе режимов тепловых воздействий, необходимых для достижения определенных свойств сталей и сплавов на основе цветных металлов.
Задачи дисциплины	установление закономерностей формирования структуры и свойств металлических заготовок и изделий при термической обработке; изучение физико-химических основ термической обработки материалов, физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них температурных факторов и влияющих на структуру и свойства материалов; знание теории различных способов упрочнения материалов; ознакомление с основными термической обработки различных групп металлических материалов.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-11

способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

Знает	Умеет	Владеет
основные направления и пути повышения качества термообработки и уменьшения металлоемкости изделий.	анализировать условия эксплуатации конкретных деталей и изделий; назначать режимы термообработки для достижения требуемого комплекса свойств.	навыками разработки технологических режимов термообработки и обоснования применения наиболее эффективных способов термоупрочнения с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.

#### Компетенция ПК-16

способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа

Знает	Умеет	Владеет
виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий;	оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; проводить контроль	навыками выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения

<p>принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев; основные направления и пути повышения качества термообработки и уменьшения металлоемкости изделий.</p>	<p>качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения; анализировать условия эксплуатации конкретных деталей и изделий; назначать режимы термообработки для достижения требуемого комплекса свойств.</p>	<p>при заданных условиях эксплуатации деталей; навыками проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения; навыками разработки технологических режимов термообработки и обоснования применения наиболее эффективных способов термоупрочнения.</p>
---	---	---

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Общие положения термической обработки	ПК-11, ПК-16
2	Образование аустенита	ПК-11, ПК-16
3	Распад аустенита. Превращение аустенита в мартенсит	ПК-11, ПК-16
4	Превращения при отпуске	ПК-11, ПК-16
5	Поверхностное упрочнение	ПК-11, ПК-16
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11, ПК-16

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5, 6	216	6	134.5	90	54	0	36	81.5		5	6

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение. Общие положения термической обработки»</b>		<b>29.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Классификация видов термической обработки	4.00
Л1.2	Термодинамические условия протекания фазовых превращений	4.00
Л1.3	Основные превращения в стали. Диаграмма состояния железо-цементит	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Диаграммы состояния и возможности термической обработки	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Основные виды термической обработки сталей и цветных металлов	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 2 «Образование аустенита »</b>		<b>37.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Термодинамика и механизм процесса превращения перлита в аустенит	4.00
Л2.2	Кинетика превращения перлита в аустенит	4.00
Л2.3	Влияние исходной структуры и состава. Зерно аустенита.	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Влияние легирующих элементов на критические точки стали	2.00
Р2.2	Изучение структурной наследственности аустенита	4.00
Р2.3	Сплавы железа с углеродом. Система железо-цементит.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Процессы, происходящие при нагреве стали с феррито-карбидной структурой	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
<b>Раздел 3 «Распад аустенита. Превращение аустенита в мартенсит»</b>		<b>48.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Диффузионное превращение	2.00
Л3.2	Промежуточное превращение	2.00
Л3.3	Термодинамика и механизм превращения аустенита в мартенсит.	4.00
Л3.4	Природа и структура мартенсита	2.00
Л3.5	Кинетика превращения аустенита в мартенсит	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Изучение диаграмм изотермических превращений	2.00

	переохлажденного аустенита	
Р3.2	Определение критической скорости закалки	4.00
Р3.3	Свойства продуктов изотермического распада аустенита	2.00
Р3.4	Изучение структуры мартенсита	4.00
Р3.5	Изотермическое образование мартенсита	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Превращения при непрерывном охлаждении	2.00
С3.2	Основные закономерности мартенситных превращений	7.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	10.50
<b>Раздел 4 «Превращения при отпуске»</b>		<b>19.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Общий обзор превращений при отпуске	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Изучение микроструктуры и свойств продуктов отпуска	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Структурные изменения при отпуске сталей	7.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 5 «Поверхностное упрочнение»</b>		<b>51.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Поверхностная закалка	4.00
Л5.2	Химико-термическая обработка	12.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Изучение строения диффузионного слоя	4.00
Р5.2	Диффузионная металлизация	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Закономерности изменения состава и структуры при ХТО	16.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	11.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.3	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

3) Колачев, Борис Александрович. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : Учеб. / Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. - 3-е изд. , перераб. и доп. - М. : МИСИС, 2001. - 416 с. - Библиогр.: с. 412. - ISBN 5-87623-027-8 : 124.97 р. - Текст : непосредственный.

2) Гуляев, Александр Павлович. Металловедение : учеб. для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2012. - 643 с. : ил. - Библиогр.: с. 635. Предм. указ.: с.637-643. - ISBN 978-5-903034-98-7 : 976.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Металловедение. - [Б. м.] : МИСИС. - Текст : электронный.Т. 1,2. - 2-е. - [Б. м.] : МИСИС, 2014. - 1020 с. - ISBN 978-5-87623-191-8 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=69779](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69779) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Металловедение и термическая обработка стали и чугуна : справочник: в 3 т. / под ред. А. Г. Рахштадт [и др.]. - М. : "Интернет инжиниринг", 2005 - . - Текст : непосредственный.Т. 2 : Строение стали и чугуна. - 2005. - 526 с. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 5-89594-104-4 : 1423.00 р.

2) Металловедение и термическая обработка стали и чугуна : справочник: в 3 т. / под ред. А. Г. Рахштадт [и др.]. - М. : Интернет инжиниринг. - Текст : непосредственный.Т. 1 : Методы испытаний и исследования. - 2004. - 687 с. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 5-89594-103-6 : 1423.00 р.

3) Металловедение и термическая обработка стали : справ.: в 3 т. / М. Л. Бернштейн, Ю. М. Брунзель, С. А. Голованенко [и др.] ; под ред.: М. Л. Бернштейн, А. Г. Рахштадт. - 3-е изд. , перераб. и доп. - М. : Металлургия. - Текст : непосредственный.Т. III : Термическая обработка металлопродукции. - 1983. - 215 с. : ил. - Библиогр.: в конце разделов. - 1.40 р.

4) Лахтин, Юрий Михайлович. Химико-термическая обработка металлов : Учеб. пос. / Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. - М. : Металлургия, 1985. - 256 с. : ил. - Библиогр.: с. 255-256. - 1.10 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Термическая обработка материалов : лабораторный практикум / О.И. Разинская, С.Я. Алибеков, Н.Г. Крашенинникова, Г.П. Фетисов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 60 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1427-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439336/> (дата обращения:

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Лисовская, О. Б. Термическая обработка металлов и сплавов : методический материал / О. Б. Лисовская. - Киров : [б. и.], 2021. - 37 с. - Б. ц. - Текст .  
Изображение : электронное.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-22.03.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.03.01.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ СНОЛ 3/10
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ-3/11
ТВЕРДОМЕР ТК-2
ТВЕРДОМЕР ТР-5014

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=95332](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=95332)