

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_2021_128165
Актуализировано: 23.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Термическая обработка металлов и сплавов

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
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

Киров, 2021 г.

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-1

Способен использовать на практике знания об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов		
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

Компетенция ПК-2

Способен использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности		
Знает	Умеет	Владеет
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	оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения	навыками выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; навыками проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после

металлах, структуру и свойства слоев; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев		различных видов термического и химико-термического упрочнения
--	--	---

Структура дисциплины
Тематический план

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

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	360	10	231	152	68	34	50	129		5	6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Общие положения термической обработки»		60.00
Лекции		
Л1.1	Классификация видов термической обработки	2.00
Л1.2	Термодинамические условия протекания фазовых превращений	4.00
Л1.3	Основные превращения в стали	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Легирующие элементы в стали, влияние легирующих элементов на критические точки стали.	6.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Диаграммы состояния и возможности термической обработки	12.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Основные виды термической обработки сталей и цветных металлов	18.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 2 «Образование аустенита »		67.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
П2.1	Диаграмма состояния железо-цементит	12.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Влияние легирующих элементов на критические точки стали	4.00
Р2.2	Изучение структурной наследственности аустенита	4.00
Р2.3	Сплавы железа с углеродом. Система железо-цементит.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Процессы, происходящие при нагреве стали с феррито-карбидной структурой	18.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
Раздел 3 «Распад аустенита. Превращение аустенита в мартенсит»		65.00
Лекции		
Л3.1	Диффузионное превращение	2.00
Л3.2	Промежуточное превращение	2.00
Л3.3	Термодинамика и механизм превращения аустенита в мартенсит.	4.00

ЛЗ.4	Природа и структура мартенсита	2.00
ЛЗ.5	Кинетика превращения аустенита в мартенсит	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Изучение различных воздействий на мартенситное превращение.	8.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Изучение диаграмм изотермических превращений переохлажденного аустенита	4.00
РЗ.2	Определение критической скорости закалки	4.00
РЗ.3	Свойства продуктов изотермического распада аустенита	2.00
РЗ.4	Изучение структуры мартенсита	4.00
РЗ.5	Изотермическое образование мартенсита	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Превращения при непрерывном охлаждении	9.00
СЗ.2	Основные закономерности мартенситных превращений	5.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	12.50
Раздел 4 «Превращения при отпуске»		50.50
Лекции		
Л4.1	Общий обзор превращений при отпуске	8.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Изучение влияния легирующих элементов на превращение при нагреве сталей с мартенситной структурой	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Изучение микроструктуры и свойств продуктов отпуска	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Структурные изменения при отпуске сталей	25.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
Раздел 5 «Поверхностное упрочнение»		86.50
Лекции		
Л5.1	Поверхностная закалка	14.00
Л5.2	Химико-термическая обработка	12.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Изучение формирования структуры при термомеханической обработке	2.00
П5.2	Специальные виды обработки	4.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Изучение строения диффузионного слоя	2.00
Р5.2	Диффузионная металлизация	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Закономерности изменения состава и структуры при ХТО	25.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	23.50
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
З6.1	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
ИТОГО		360.00

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.

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

Учебная литература (основная)

1) 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.

3) *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 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

4) Носков, Ф. М. *Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов* : учебное пособие / Ф. М. Носков, Л. И. Квеглис, М. В. Носков. - Красноярск : СФУ, 2018. - 334 с. - ISBN 978-5-7638-3921-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157563> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) *Металловедение и термическая обработка стали и чугуна* : справочник: в 3 т. / под ред. А. Г. Рахштадт [и др.]. - М. : "Интермет 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. : Интермет 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. : Metallurgia. - 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. : Metallurgia, 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.

2) Зарипова, Н. А. Термическая обработка металлов и их сплавов : практикум / Н. А. Зарипова, А. В. Шимохин, А. С. Союнов, Д. А. Воробьев. - Омск : Омский ГАУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-89764-902-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153553> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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

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)
- 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=128165