

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_2019_103889
Актуализировано: 07.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Металлография

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

Слюдова Анна Александровна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Приобретение и развитие компетенций в области металлографического анализа для решения конкретных задач при проведении исследовательской и экспертной работы, а также для контроля качества металлических материалов и технологии их обработки.
Задачи дисциплины	изучение методов макро- и микроанализа структуры и свойств металлов и сплавов; фазовых и структурных превращений в сплавах в твердом состоянии; правил построения и анализа диаграмм фазового равновесия двухкомпонентных систем; формирование умения выбирать методику эксперимента для решения конкретных металловедческих задач; формирование навыков анализа структуры и фазового состава сталей и сплавов.

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

Компетенция ОПК-3

готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
закономерности образования структуры, изменения механических, электрических и других физических свойств металла в зависимости от изменения его структуры; а также условия и причины возникновения при кристаллизации, пластической деформации и рекристаллизации текстуры металлов; теорию металлов и сплавов, качественный и количественный анализ микроструктуры металлических сплавов, структурные превращения в твердых металлах, строение твердых фаз в металлических системах из двух компонентов, микроскопы, методы выявления микроструктуры металлов; основы	использовать на практике современные представления наук о материалах; работать на световом микроскопе; изготавливать микрошлифы; выявлять на шлифах типичные структурные составляющие, проводить металлографический анализ промышленных сталей и чугунов, цветных металлов и сплавов; изготавливать макрошлифы; проводить макроструктурный анализ; выбирать методы исследования, проводить необходимые эксперименты, исследовать структуру для нахождения связи «структура–свойство», устанавливать закономерности образования структуры для прогнозирования на основе	методами анализа свойств материалов; практическими навыками металлографического исследования; навыками использования принципов и методик комплексных исследований и испытаний материалов; навыками проведения качественного и количественного анализа микроструктуры металлических сплавов, навыками распознавания по микроструктуре и твердости основных технических сплавов и их предшествующей обработки.

выявления микроструктуры; измерение микротвердости; область применения метода микротвердости.	этой связи свойств новых сплавов.	
--	--------------------------------------	--

Компетенция ПК-10

способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения		
Знает	Умеет	Владеет
методы и средства измерения и контроля физических, механических и химических свойств материалов при эксплуатации.	определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий.	алгоритмом установления причин отказов изделий и узлов; навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов.

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Качественная и количественная металлография	ОПК-3, ПК-10
2	Стереометрическая и магнитная металлография	ОПК-3, ПК-10
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПК-10

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (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	6	144	4	104	90	36	18	36	40			6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Качественная и количественная металлография»		78.50
Лекции		
Л1.1	Введение. Краткие сведения о металлографии. Общие представления о структуре металлов.	4.00
Л1.2	Качественная металлография. Описание структуры металла и её составляющих: типа, размера, формы частиц, взаимного расположения выявленных фаз и т.д.	12.00
Л1.3	Количественная металлография. Измерение, классификация и подсчет микрочастиц пространственной микроскопической структуры; зерен, кристаллитов, включений, выделений и др.	12.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Виды и характеристики металлографического оборудования	2.00
П1.2	Приготовление микрошлифов	2.00
П1.3	Изучение метода количественной металлографии как стандартного метода определения качества продукции в металлургическом производстве	4.00
П1.4	Фотографирование микро- и макро- структуры	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов	8.00
Р1.2	Макроскопические методы исследования металлов и сплавов	8.00
Р1.3	Выявление микроструктуры металлов	8.00
Р1.4	Определение величины зерна	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	История металлографии	2.00
С1.2	Микроскопы	2.00
С1.3	Современное программное обеспечение в металлографии	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа по теме	4.00
Раздел 2 «Стереометрическая и магнитная металлография»		38.50
Лекции		
Л2.1	Стереометрическая металлография. Методы анализа плоскостной структуры (фазового состава, дисперсности, числа микрочастиц в определённом объёме, их геометрических размеров и формы, гранулометрического состава и других показателей)	4.00
Л2.2	Магнитная металлография	4.00

Семинары, практические занятия		
П2.1	Количественная оценка пространственной микроскопической структуры сплавов и металлов	4.00
П2.2	Влияние холодной пластической деформации и последующего отжига на структуру и свойства металлов	2.00
П2.3	Метод порошковых фигур, позволяющий наблюдать доменную структуру ферромагнетика	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Первичная кристаллизация металлов	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изотермический распад переохлажденного аустенита в сталях	3.00
С2.2	Термомагнитная обработка металлов	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа по теме	7.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

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 знакомятся 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) Аникина, В. И. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения : практикум / В.И. Аникина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 146 с. - ISBN 978-5-7638-2195-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229366/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Аникина, В. И. Фрактография в материаловедении : учебное пособие / В.И. Аникина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 143 с. - ISBN 978-5-7638-3114-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364462/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Анисович, А. Г. Практика металлографического исследования материалов / А.Г. Анисович. - Минск : Белорусская наука, 2013. - 251 с. - ISBN 978-985-08-1603-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230958/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Лазерный нагрев и структура стали : Атлас микроструктур / В. Д. Садовский, В. М. Счастливец, И. Л. Яковлева, Т. И. Табачникова ; АН СССР. - Свердловск : [б. и.], 1989. - 100 с. : ил. - Библиогр.: с. 30. - 0.90 р. - Текст : непосредственный.

2) Беккерт, Манфред. Способы металлографического травления : Справ. / М. Беккерт, Х. Клемм; пер с нем. Н. И. Туркиной, Е. Я. Капуткина; под ред. И. Н. Фриндландера, Ф. И. Квасова, Г. Б. Строганова. - М. : Металлургия, 1988. - 399 с. : ил. - Библиогр.: с. 361-393. - ISBN 5-299-00419-3 : 1.90 р. - Текст : непосредственный.

3) Новиков, И. И. Металловедение: микроструктуры промышленных сталей и сплавов: лабораторный практикум / И. И. Новиков, В. К. Портной, А. В. Михайловская, А. В. Поздняков. - [Б. м.] : МИСИС, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-87623-772-9 : Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69767 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Полянский, В. М. Микроскопический метод исследования изломов: метод, указания к лабораторной работе по курсу «Механика разрушения» / В. М. Полянский. - [Б. м.] : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 10 с. - Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58453 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Анисович, А. Г. Структуры металлов и сплавов в технологических процессах машиностроения : научное издание / А.Г. Анисович, А.А. Андрушевич. - Минск : Беларуская навука, 2018. - 136 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-2363-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498688/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Анисович, А. Г. Микроструктуры черных и цветных металлов : монография / А.Г. Анисович. - Минск : Беларуская навука, 2015. - 132 с. - ISBN 978-985-08-1883-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436464/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Индицирование кристаллографических плоскостей и направлений в кристаллах : метод. указания: дисциплина "Кристаллография и строение материалов": для студентов специальности 261001 / ВятГУ, ФАМ, каф. МИТМ ; сост. О. Г. Смирнова. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Лисовская, О. Б. Металлография : методический материал / О. Б. Лисовская. - Киров : [б. и.], 2021. - 40 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*180CM, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100CM И КАБЕЛЕМ VGA 15.2M
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КАМЕРА ЦИФРОВАЯ для микроскопа ОПТИКАМ PRO 5
МИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АЛЬТАМИ МЕТ П
МИКРОСКОП МИМ-7
МИКРОСКОП"НИОФОТ"
МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М"
МИКРОТВЕРДОМЕТР ПМТ
ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000
ТВЕРДОМЕР ИР-5010
ТВЕРДОМЕР ТШ-2М

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
10	2020 КОМПЛЕКС КОМПЬЮТЕРНЫХ ИМИТАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ "МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ"	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=103889

