

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\_3-22.04.01.01\_2020\_114189  
Актуализировано: 14.02.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Материаловедческая экспертиза причин отказов**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	22.04.01 шифр
	Материаловедение и технологии материалов наименование
Направленность (профиль)	3-22.04.01.01 шифр
	Материаловедение, технология получения и обработки металлических материалов со специальными свойствами 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 у магистрантов знаний, умений и навыков, обеспечивающих участие выпускников вуза в творческой деятельности научно-технического корпуса по обеспечению выпуска надежной и качественной продукции, а также по квалифицированному анализу причин повреждения и разрушения деталей машин и конструкций и разработке мероприятий по их предупреждению
Задачи дисциплины	Изучить физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики для решения задач технической криминалистики; приобрести навыки проведения экспертных исследований; обучиться современным методам анализа и определения физических, химических и механических свойств материалов

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

#### Компетенция ПК-2

Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

Знает	Умеет	Владеет
основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач; физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов	анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним; оценивать надежность материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств	методами контроля качества материалов, анализа дефектов и их причин

#### Компетенция ПК-4

Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий

Знает	Умеет	Владеет
методы анализа и контроля качества продукции	решать профессиональные задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий	навыками применения основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их

		производства
--	--	--------------

### Компетенция ПК-5

Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Знает	Умеет	Владеет
классификацию дефектов, видов брака материалов и изделий из них: природу, причины и способы устранения	оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление, разрабатывать рекомендации по его устранению	навыками оформления, представления результатов исследований в соответствии с требованиями нормоконтроля и ГОСТ

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основные причины повреждения конструкций. Дефекты	ПК-4, ПК-5
2	Оценка состояния материала по излому	ПК-5
3	Качество материала и его обработки, изучаемое с применением электронной микроскопии, рентгенографического анализа и локального анализа структурных составляющих	ПК-2
4	Диагностика характера трещин	ПК-5
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2, ПК-4, ПК-5

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (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	2	4	216	6	130.5	68	34	34	0	85.5		4	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение. Основные причины повреждения конструкций. Дефекты»</b>		<b>66.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение. Основные причины повреждения конструкций. Дефекты	12.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Микроструктурный металлографический анализ	8.00
П1.2	Исследование макроструктуры	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Дефекты конструирования. Дефекты изготовления. Дефекты материала. Дефекты эксплуатации	10.00
С1.2	Оценка качества материала детали. Дефекты, выявляемые макроструктурным анализом. Влияние неметаллических включений на разрушение при статическом и знакопеременном нагружении	6.00
С1.3	Микроструктурный аспект разрушения	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
<b>Раздел 2 «Оценка состояния материала по излому»</b>		<b>52.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Оценка состояния материала по излому. Классификация изломов и их характерные признаки. Особенности проведения макрофрактографических исследований. Микрофрактография - средства диагностики разрушенных деталей	12.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Исследование изломов	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Оценка состояния материала по излому. Классификация изломов и их характерные признаки. Особенности проведения макрофрактографических исследований. Микрофрактография - средства диагностики разрушенных деталей	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
<b>Раздел 3 «Качество материала и его обработки, изучаемое с применением электронной микроскопии, рентгенографического анализа и локального анализа структурных составляющих»</b>		<b>45.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Качество материала и его обработки. Области применения существующих неразрушающих методов	10.00

	контроля качества материала. Оценка качества термообработки	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Дополнительная информация о качестве материала и его обработки, получаемая с применением электронной микроскопии, рентгенографического анализа и локального анализа структурных составляющих	10.00
С3.2	Области применения существующих неразрушающих методов контроля качества материала. Оценка качества термообработки	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
<b>Раздел 4 «Диагностика характера трещин»</b>		<b>49.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Исследование структуры сварных соединений	8.00
П4.2	Оформление заключения по результатам проведенного исследования причин разрушения	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Диагностика характера трещин, образовавшихся при термической обработке. Дефекты водородного происхождения	10.00
С4.2	Рассмотрение процессов износа (основы трибологии)	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	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 знакомятся 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)**

- 1) Батаев, Владимир Андреевич. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей : учеб. пособие / В. А. Батаев, А. А. Батаев, А. П. Алхимов. - 2-е изд. - М. : Флинта : Наука, 2007. - 219 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9765-0207-9. - ISBN 978-5-02-034811-0 : 199.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Сметанин, Валерий Иннокентьевич. Диагностика дефектов, разрушений и брака на машиностроительном предприятии / В. И. Сметанин, С. А. Соколов, С. А. Колегов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 192 с. - Библиогр.: с. 189-190. - ISBN 978-5-94178-295-6 : 276.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Сметанин, Валерий Иннокентьевич. Диагностика дефектов, разрушений и брака на машиностроительном предприятии : монография / В. И. Сметанин, С. А. Соколов, С. А. Колегов. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 191 с. - Библиогр.: с. 189-190 (24 назв.). - ISBN 978-5-94178-295-6 : 414.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Ежов, Анатолий Александрович. Разрушение металлов / А. А. Ежов, Л. П. Герасимова ; Ин-т физ.-хим. проблем керам. материалов. - М. : Наука, 2004. - 400 с. : ил. - ISBN 5-02-006487-4 : 224.00 р. - Текст : непосредственный.

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

- 1) Брандон, Д. Микроструктура материалов, Методы исследования и контроля : учеб. пособие / Д. Брандон, У. Каплан; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова с дополнением О. В. Егоровой. - М. : Техносфера, 2004. - 384 с. : ил. - (Мир материалов и технологий). - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-94836-018-0. - ISBN 0-471-98501-5 : 180.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Чернышов, Евгений Александрович. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления : учеб. пособие / Е. А. Чернышов. - М. : Машиностроение, 2008. - 281 с. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 280-281. - ISBN 978-5-217-03413-0 : 1045.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Франценюк, Иван Васильевич. Альбом микроструктур чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов / И. В. Франценюк, Л. И. Франценюк. - М. : Академкнига, 2004. - 192 с. - Библиогр.: с. 110-111. - ISBN 5-94628-119-4 : 261.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Ярославцева, Н. А. Материаловедение: лабораторные исследования и измерения : учебное пособие / Н.А. Ярославцева. - Минск : РИПО, 2015. - 128 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-516-0 : Б. ц. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463700/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **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=3-22.04.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.04.01.01)
- 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
ДЕФЕКТΟΣКОП УД2-12
КОПЕР МАЯТНИКОВЫЙ МК-50 (С ЭНЕРГИЕЙ УДАРА ДО 50 ДЖ С АНАЛОГОВОЙ ШКАЛОЙ)
КОПЕР МК-30А
МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5
МИКРОСКОП"НИОФОТ"
МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М"
ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000

**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=114189](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=114189)