

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\_2020\_114668  
Актуализировано: 20.02.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Экспертиза металлопродукции**

	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

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лисовская Ольга Борисовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование 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-10

способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения

Знает	Умеет	Владеет
основные характерные свойства материалов; методы определения качества материала в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения после различных видов обработки, например, термической, ХТО, сварки и др	связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов; самостоятельно использовать современные представления о металлах и сплавах при анализе влияния микро- и нано-масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов	навыками работы на технических средствах измерения и контроля; навыками выбора необходимых средств измерения и контроля

#### 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
физическую сущность явлений, происходящих в	оценивать и прогнозировать поведение материала и	навыками анализа структуры и фазового

материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.); влияние физических явлений на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов и способы получения их заданного уровня	причин отказов деталей и инструментов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	состава сталей и сплавов
--	---	--------------------------

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основные причины повреждения конструкций. Дефекты.	ПК-10, ПК-11
2	Оценка состояния материала по излому, диагностика характера трещин.	ПК-10
3	Качество материала и его обработки, изучаемое с применением электронной микроскопии, рентгенографического анализа и локального анализа структурных составляющих.	ПК-11
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-10, ПК-11

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 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	4	7	180	5	115.5	68	34	34	0	64.5		7	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение. Основные причины повреждения конструкций. Дефекты.»</b>		<b>77.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Оценка качества материала детали. Дефекты, выявляемые макроструктурным анализом. Влияние неметаллических включений на разрушение при статическом и знакопеременном нагружении	12.00
Л1.2	Микроструктура, связь структуры и свойств, параметры микроструктуры	6.00
<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	10.50
С1.3	Микроструктурный аспект разрушения	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
<b>Раздел 2 «Оценка состояния материала по излому, диагностика характера трещин.»</b>		<b>52.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Трещины в металле	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Исследование изломов	4.00
П2.2	Оценка состояния материала по излому. Классификация изломов и их характерные признаки. Особенности проведения макрофрактографических исследований. Микрофрактография - средства диагностики разрушенных деталей.	6.00
П2.3	Исследование структуры сварных соединений	4.00
П2.4	Оформление заключения по результатам проведенного исследования причин разрушения	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Диагностика характера трещин, образовавшихся при термической обработке. Дефекты водородного происхождения.	10.00
С2.2	Рассмотрение процессов износа (основы трибологии)	4.00

<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>46.50</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Качество материала и его обработки, определяемое изучением тонкой структуры металла	12.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Дополнительная информация о качестве материала и его обработки, получаемая с применением электронной микроскопии, рентгенографического анализа и локального анализа структурных составляющих.	12.00
СЗ.2	Области применения существующих неразрушающих методов контроля качества материала. Оценка качества термообработки	6.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</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)**

- 1) Белокопытов, В. И. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учебное пособие / В.И. Белокопытов. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-2229-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229253/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.

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

- 1) Овчинников, Виктор Васильевич. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - М. : Форум ; М. : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 270 (5 назв.). - ISBN 978-5-8199-0619-4. - ISBN 978-5-16-010483-6 (Инфра-М, print) : 834.90 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Металлы и сплавы. Анализ и исследование. Методы атомной спектроскопии. Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный и рентгенофлуоресцентный анализ : справочник / под ред. И. П. Калинкина, В. И. Мосичева, Б. К. Барахтина. - СПб. : НПО "Профессионал", 2006. - 716 с. - ISBN 5-91259-001-1 : 6437.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Металлы и сплавы. Анализ и исследование. Физико-аналитические методы исследования металлов и сплавов. Неметаллические включения : справочник / под ред. И. П. Калинкина, В. И. Мосичева, Б. К. Барахтина. - СПб. : НПО "Профессионал", 2006. - 490 с. : ил. - ISBN 5-98371-034-6 : 6437.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Филимонов, В. Е. Атомно-абсорбционный анализ : учебное пособие / В.Е. Филимонов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 95 с. - ISBN 978-5-8158-1879-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477372/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Шах, Вишу. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / Вишу Шах ; пер. с англ. 3-го изд., под ред. Малкина А. Я. - СПб. : Научные основы и технологии, 2009. - 727 с. : ил. ; 24. - Библиогр. в конце разд. - 2000 экз. - ISBN 978-5-91703-005-0 в пер. : 1187.50 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Панова, Т. В. Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия : учебное пособие / Т.В. Панова. - Омск : ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2016. - 80 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7779-2052-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563044/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Бургонова, О. Ю. Методы исследования, контроля и испытания материалов : лаб. практикум / О. Ю. Бургонова, А. Н. Жавнеров. - Омск : ОмГТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-8149-2289-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149070> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Кушнер, В. С. Технология конструкционных материалов : практикум / В. С. Кушнер, О. Ю. Бургонова, Д. А. Негров, А. Е. Казанцева. - Омск : ОмГТУ, 2016. - 136 с. - ISBN 978-5-8149-2230-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149160> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) 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.

5) Казаринов, Борис Николаевич. Дефекты при обработке давлением металлов и сплавов / Б. Н. Казаринов. - Киров : [б. и.], 2009. - 114 с. - Библиогр.: с. 113-114. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Лисовская, О. Б. Методы исследования материалов и основы контроля качества : методический материал / А. Ф. Федяева. - 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](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
ДЕФЕКТΟΣКОП УД2-12
КОПЕР МАЯТНИКОВЫЙ МК-50 (С ЭНЕРГИЕЙ УДАРА ДО 50 ДЖ С АНАЛОГОВОЙ ШКАЛОЙ)
КОПЕР МК-30А
МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5
МИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АЛЬТАМИ МЕТ П
МИКРОСКОП МИМ-7
МИКРОСКОП"НИОФОТ"
МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М"
ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000
ТВЕРДОМЕР МЭТ-УД
ТВЕРДОМЕР ТК-2
ТВЕРДОМЕР ТР-5014
ТВЕРДОМЕР ТШ-2

**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=114668](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=114668)