

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\_128163  
Актуализировано: 23.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Перспективные материалы и технологии в материаловедении**

	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

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лисовская Ольга Борисовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомление обучающихся с концептуальными закономерностями формирования структуры новых функциональных материалов, ознакомление студентов с наиболее актуальными проблемами современного материаловедения, с новыми теоретическими подходами и принципами дизайна материалов с заданными свойствами, современными технологиями производства и обработки материалов
Задачи дисциплины	Изучение основ проектирования материалов с заданными свойствами; формирование представлений о технологиях изготовления и обработки 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
особенности строения и наиболее характерные физико-механические свойства перспективных материалов, используемых в машиностроении, технологий их получения и переработки; использование перспективных материалов в зависимости от конкретных условий эксплуатации	определять состав (структуру) материала, выбрать материал для конкретного назначения	навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования; навыками использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов

#### 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
связь свойств материалов с их химическим составом и структурой; последние достижения в области создания материалов нового поколения	правильно выбирать способ изготовления изделий из перспективных материалов	навыками применения знаний о свойствах перспективных материалов (физических, механических, технологических) при решении конкретных задач деятельности



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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Требования к перспективным материалам, их свойствам и способам получения	ПК-1, ПК-2
2	Основные свойства, принципы выбора и физико-химические принципы конструирования новых материалов	ПК-1
3	Современные технологии обработки материалов	ПК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 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	4	7	252	7	136.5	68	34	34	0	115.5			7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение. Требования к перспективным материалам, их свойствам и способам получения»</b>		<b>66.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение. Классификация основных типов современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий	2.00
Л1.2	Сплавы с эффектом "памяти формы"	1.00
Л1.3	Сплавы на основе интерметаллидов	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Стали с особыми технологическими свойствами	4.00
П1.2	Стали со специальными физико-химическими свойствами	4.00
П1.3	Металлические сплавы с термоупругим мартенситом, обладающие эффектом памяти формы	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Высокодемпфирующие материалы. Пористые материалы	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 2 «Основные свойства, принципы выбора и физико-химические принципы конструирования новых материалов»</b>		<b>74.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Технологии получения нанокристаллических материалов и наносистем, особенности их структуры и свойств	6.00
Л2.2	Технологии получения, фазовый состав и структура материалов с особыми магнитными, тепловыми и демпфирующими свойствами	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Получение аморфных сплавов	4.00
П2.2	Изучение закономерностей формирования равноосной структуры	4.00
П2.3	Оптимизация структуры в технологиях обработки сплавов	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Основы производства и обработки материалов	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		

КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 3 «Современные технологии обработки материалов»</b>		<b>85.00</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами	4.00
ЛЗ.2	Производство точных отливок	4.00
ЛЗ.3	Современные технологии в обработке металлов давлением	4.00
ЛЗ.4	Сварка концентрированными источниками энергии	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Изучение технологических операций жидкой штамповки	4.00
ПЗ.2	Изучение методов поверхностного упрочнения	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий	31.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	26.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>252.00</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) Нанотехнологии и специальные материалы : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряжин, С. А. Воложанина, А. П. Петкова ; ред. Ю. П. Солнцев. - СПб. : Химиздат, 2009. - 334, [1] с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 178-179 (20 назв.). - ISBN 978-5-93808-177-2 : 510.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Курляндская, Г. В. Материаловедение. Монокристаллы : учебное пособие / Г.В. Курляндская. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2011. - 266 с. - ISBN 978-4-7996-0681-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239708/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Гини, Э. Ч. Специальные технологии литья : учебник для вузов / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2010. - 367 с. - ISBN 978-5-7038-3383-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106438> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Веремеевич, Анатолий Николаевич. Инжиниринг технологий лазерной поверхностной обработки, резки и сварки : учеб. пособие / А. Н. Веремеевич, А. А. Герасимова, А. Ю. Зарапин. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 124 с. - Библиогр.: с. 123. - ISBN 978-5-94178-609-1 : 637.00 р. - Текст : непосредственный.

5) Крахин, Олег Иванович. Сплавы с памятью. Технология и применение : учебник / О. И. Крахин, А. П. Кузнецов, М. Г. Косов ; ред. О. И. Крахин. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 331 с. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-94178-266-6 : 371.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Крахин, Олег Иванович. Сплавы с памятью. Основы проектирования конструкций : учебник / О. И. Крахин, А. П. Кузнецов, М. Г. Косов ; ред. О. И. Крахин. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 395 с. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-94178-280-2 : 477.00 р. - Текст : непосредственный.

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

1) Свойства и применение наноматериалов : учеб. пособие / В. К. Воронов, Д. Ким, А. С. Янюшкин, Л. А. Геращенко. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 220 с. - Библиогр.: с. 199-202. - ISBN 978-594178-296-3 : 420.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Фахльман, Бредли. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный : Изд. Дом Интеллект, 2011. - 463 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91559-029-7 : 1963.50 р., 1045.20 р. - Текст : непосредственный.

2) Лорд, Эрик Энтони. Новая геометрия для новых материалов / Э. Э. Лорд, А. Л. Маккей, С. Ранганатан. - М. : Физматлит, 2010. - 263 с. : ил. - Библиогр.: с. 234-251. - ISBN 978-5-9221-1243-7 : 180.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Логинов, Борис Анатольевич. Удивительный мир фторполимеров : научное издание / Б. А. Логинов. - 2-е изд., доп. - Москва : [б. и.], 2009. - 168 с. - ISBN 978-585271-311-7 : Б. ц. - Текст : электронный.

5) Наноматериалы: свойства и перспективные приложения : [монография] / отв. ред. А. Б. Ярославцев ; ред. А. Б. Ярославцев. - Москва : Науч. мир, 2014. - 456 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-91522-393-5 : 1000.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка. Powder Metallurgy: Surface Engineering, New Powder Composite Materials. Welding. В двух частях. 1. - Минск : Белорусская наука, 2013. - 524 с. - ISBN 978-985-08-1548-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230981/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Металлы и сплавы : Электронная версия 2.1. - СПб. : НПО "Профессионал", 2006. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: Pentium II или выше (=>450 МГц) ; оперативная память 128 Мб ; монитор: 800х600х24 бит, 75 Гц ; дисковое пространство: 200 Мб ; USB-порт для подключения идентификационного ключа ; CD/DVD-ROM ; сетевая карта=>10 Мбит/с. ; MS Windows 2000/XP (SP1), сервер 2003 ; Internet Explorer 6.0 (Sp1) ; локальная версия. - Загл. с этикетки диска. - 8048.00 р. - Текст : электронный.

2) Материаловедение / Том. политехн. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск : [б. и.], 2003. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - 2400.00 р. - 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=3-22.03.01.01](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
АППАРАТ ПЛАЗМЕННЫЙ *ПЛАЗАР*
ИНВЕРТОРНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ TIG 200 P AC/DC
МИКРОСКОП"НИОФОТ"
НАБОР ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ "ЦЕНТРОБЕЖНОЕ ЛИТЬЕ"
ПРЕСС ИП-6013-2000
СВАР.П/АВТОМАТ Vimax-160
СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ TIG 250 (220В)
ЭЛЕКТРОПЕЧЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВАКУУМНАЯ "ВЕГА-1М"

**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=128163](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=128163)