

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_114227
Актуализировано: 14.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Материалы с особыми свойствами

	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

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Скворцов Александр Иванович

ФИО

Лисовская Ольга Борисовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомление обучающихся с классификацией, структурными особенностями, аномалиями свойств, назначением и применением материалов со специальными свойствами
Задачи дисциплины	Изучить основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них; закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов с особыми свойствами

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 материалов с особыми свойствами для решения профессиональных задач; физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов	устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств; осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности и экономичности	навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения

Компетенция ПК-4

Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий		
Знает	Умеет	Владеет
физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов	анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств, включая экологичность и экономическую	навыками оценки надежности материалов и долговечности конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств

	эффективность 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
методы анализа и контроля качества продукции	решать профессиональные задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов с особыми свойствами	навыками применения основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их производства

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Материалы с особыми механическими свойствами	ПК-2, ПК-4, ПК-5
2	Материалы с особыми физическими свойствами	ПК-2
3	Материалы с особыми химическими свойствами	ПК-2, ПК-5
4	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
Раздел 1 «Материалы с особыми механическими свойствами»		78.00
Лекции		
Л1.1	Сравнительный анализ прочности высокопрочных материалов. Высокопрочные сплавы железа	2.00
Л1.2	Металлические сплавы с высокой удельной прочностью	4.00
Л1.3	Высокопрочные неметаллические сплавы и композиционные материалы	2.00
Л1.4	Пружинные материалы	2.00
Л1.5	Материалы триботехнического назначения	2.00
Л1.6	Сверхпластичные сплавы	2.00
Л1.7	Материалы для криогенной техники	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Определение материала и периода его кристаллической решетки методом рентгеноструктурного анализа	8.00
П1.2	Фазовой анализ металлических сплавов методом количественной металлографии	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Высокопрочные материалы	14.00
С1.2	Пружинные материалы. Материалы триботехнического назначения. Сверхпластичные сплавы. Материалы для криогенной техники	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Материалы с особыми физическими свойствами »		71.00
Лекции		
Л2.1	Проводящие материалы	2.00
Л2.2	Магнитные материалы	2.00
Л2.3	Материалы с особыми тепловыми свойствами	2.00
Л2.4	Демпфирующие материалы	4.00
Л2.5	Сплавы с эффектом памяти формы	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Изучение фазовых превращений при термической обработке сталей методом магнитного анализа	4.00
П2.2	Изучение фазовых превращений в сплавах Al-Zn методами термического анализа и твердости	8.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Материалы с особыми физическими свойствами	27.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 3 «Материалы с особыми химическими свойствами»		63.00

Лекции		
ЛЗ.1	Коррозионно-стойкие материалы	2.00
ЛЗ.2	Тепло-, жаростойкие материалы.	2.00
ЛЗ.3	Жаропрочные материалы	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Термическая обработка нержавеющей мартенситно-старееющих сталей	8.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Материалы с особыми химическими свойствами	27.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		216.00

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) Нанотехнологии и специальные материалы : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряжин, С. А. Вологжанина, 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) Новые материалы / под ред. Ю. С. Карабасова. - М. : МИСИС, 2002. - 736 с. - Библиогр.: с. 727-735. - ISBN 5-87623-114-2 : 572.12 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Специальные стали и сплавы : учебное пособие / А.А. Ковалева, Е.С. Лопатина, В.И. Аникина, Т.Р. Гильманшина. - Красноярск : СФУ, 2016. - 232 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3470-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497714/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Зоткин, В. Е. Специальные стали и сплавы : учебное пособие / В. Е. Зоткин. - Челябинск : ЮУрГУ, 2015. - 72 с. - ISBN 978-5-696-04806-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154147> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Инструменты из сверхтвердых материалов / под ред. Н. В. Новикова. - М. : Машиностроение, 2005. - 555 с. : ил. - (Библиотека инструментальщика). - Библиогр.: с. 551-554. - ISBN 5-217-03244-8 : 634.50 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Справочник по конструкционным материалам / под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - : ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-7038-2651-9 : 270.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Чернышов, Евгений Александрович. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги : справочник / Е. А. Чернышов. - М. : Машиностроение, 2006. - 336 с. : ил. - Библиогр.: с. 328-329. - ISBN 5-217-03327-4 : 445.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Михайлин, Юрий Александрович. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. - СПб. : Научные основы и технологии, 2008. - 820 с. : ил. ; 24. - Библиогр. в конце разд. - 1000 экз. - ISBN 978-5-91703-003-6 : 845.50 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Михайлин, Юрий Александрович. Специальные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. - СПб. : Научные основы и технологии, 2009. - 658 с.

- Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-91703-011-1 : 855.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Эшби, Михаэль. Конструкционные материалы : полный курс: учеб. пособие / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. С. Л. Баженова. - Долгопрудный : Изд. Дом Интеллект, 2010. - 671 с. - Библиогр.: с. 670-671 (49 назв.). - ISBN 978-5-91559-060-0 : 1848.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Алюминиевые, титановые, магниевые и бериллиевые сплавы : [буклет] / ВИАМ. - Москва : [б. и.], 2012. - 51 с. : ил. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.

8) Жаропрочные сплавы и стали : [буклет] / ВИАМ. - Москва : [б. и.], 2012. - 58 с. : ил. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.

9) Конструкционные композиционные материалы : [буклет] / ВИАМ. - Москва : [б. и.], 2012. - 58 с. : ил. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.

10) Сидоров, Виктор Васильевич. Металлургия литейных жаропрочных сплавов: технология и оборудование : монография / В. В. Сидоров, Д. Е. Каблов, В. Е. Ригин ; под общ. ред. Е. Н. Каблова ; Всероссийский науч.-исслед. ин-т авиационных материалов. - Москва : ВИАМ, 2016. - 351 с., [8] л. цв. ил. : ил. - Библиогр.: с. 340-351. - ISBN 978-5-905217-11-1 : 550.00 р. - Текст : непосредственный.

11) Солнцев, Юрий Порфирьевич. Специальные материалы в машиностроении : Учеб. / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен; под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2004. - 640 с. : ил. - Библиогр.: с. 637. - ISBN 5-93808-063-0 : 260.00 р. - Текст : непосредственный.

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

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-F210WN
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
ПРОЕКТОР PANASONIC PT-LC80E

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
МИКРОСКОП"НИОФОТ"
ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000
УСТАНОВКА "ДРОН-3М"

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=114227