

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_114367
Актуализировано: 16.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Современные методы анализа и исследования структуры и свойств
материалов

	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	Целью данного курса является формирование у обучающихся систематизированных знаний о современных методах анализа, повышение профессиональных компетенций в области проведения исследований материалов
Задачи дисциплины	Задачами программы являются: 1) получение практических навыков работы на современном аналитическом оборудовании; 2) получение навыков в интерпретации результатов исследований, проведенных на современных приборах физико-химического анализа.

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

Компетенция ПК-1

Способен самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи		
Знает	Умеет	Владеет
методы научных исследований, методики экспериментальных исследований	анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов обработки данных, формулировать выводы	навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации

Компетенция ПК-4

Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий		
Знает	Умеет	Владеет
современные методы анализа и исследования структур и свойств материалов	осваивать новейшие экспериментальные методы исследований материалов и структур, анализировать свойства материалов	навыками применения современных методов контроля качества материала

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Понятие о методах анализа структуры и свойств материалов. Современная микроскопия.	ПК-1, ПК-4
2	Спектральные методы анализа	ПК-4
3	Дифракционные методы анализа	ПК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 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	2	3	288	8	133	36	18	0	18	155			3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Понятие о методах анализа структуры и свойств материалов. Современная микроскопия.»		81.50
Лекции		
Л1.1	Понятие о методах анализа структуры и свойств материалов	2.00
Л1.2	Современная микроскопия	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Современная оптическая микроскопия	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Магнитно-силовая микроскопия (МСМ)	40.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	31.50
Раздел 2 «Спектральные методы анализа»		83.00
Лекции		
Л2.1	Атомно-адсорбционный анализ	2.00
Л2.2	Рентгенофлуоресцентный анализ	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Рентгенофлуоресцентный анализ	4.00
Р2.2	Атомно-адсорбционный анализ	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Спектроскопические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Спектрометрия.	20.00
С2.2	Мессбауэровская спектроскопия	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	31.00
Раздел 3 «Дифракционные методы анализа»		96.50
Лекции		
Л3.1	Дифракционные методы анализа - часть 1	4.00
Л3.2	Дифракционные методы анализа - часть 2	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Дифракционный анализ кристаллической структуры	4.00
Р3.2	Дифракционные методы анализа- часть 2	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Рентгеновская дифракция. Дифракционный анализ.	20.00
С3.2	Дифракция электронов. Рассеяние излучения кристаллами.	30.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	32.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00

КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		288.00

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 ознакамливаются 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) Брицке, Максимилиан Эргардович. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ / М. Э. Брицке. - М. : Химия, 1982. - 224 с. : ил. - (Методы аналитической химии). - Библиогр.: с. 220-223. - 1.50 р. - Текст : непосредственный.
- 2) 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.
- 3) Дифракционные и микроскопические методы в материаловедении / под ред.: С. Амелинкс, М. П. Усиков ; пер. А. М. Глезер. - М. : Metallurgia, 1984. - 501 с. : ил. - Библиогр.: в конце ст. - 6.20 р. - Текст : непосредственный.
- 4) 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.
- 5) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химико-технологическим направлениям : в 2 т. / ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014 - . - ISBN 978-5-4468-1314-8. - Текст : непосредственный. Т. 1 : Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. - М., 2014. - 351, [1] с. : ил. - 500 экз. - ISBN 978-5-4468-1315-5 : 842.00 р.
- 6) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб.: в 2 т. / под ред. А. А. Ищенко. - М. : Академия, 2010 - . - ISBN 978-5-7695-5817-7. - Текст : непосредственный. Т. 1. - 2010. - 351, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). - ISBN 978-5-7695-5816-0 : 497.20 р.
- 7) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник: в 2 т. / под ред. А. А. Ищенко. - М. : Академия, 2010 - . - ISBN 978-5-7695-5817-7. - Текст : непосредственный. Т. 2. - 2010. - 411, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Химические технологии). - Библиогр.: с. 396-407. - ISBN 978-5-7695-5818-4 : 578.60 р.
- 8) 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.

Учебная литература (дополнительная)

1) 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.

2) 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.

3) Ганеев, А. А. Атомно-абсорбционный анализ / А. А. Ганеев, С. Е. Шолупов, А. А. Пупышев, А. А. Большаков. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1117-7 : Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4028 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Зевайль, Ахмед. Трехмерная электронная микроскопия в реальном времени : учеб. пособие / А. Зевайль, Дж. Томас. - Долгопрудный : Интеллект, 2013. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 323-327. - ISBN 978-5-91559-102-7 : 1372.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Полушин, Н. И. Сверхтвердые материалы: рентгенографические, электронно-микроскопические и дериватографические методы исследования сверхтвердых материалов: практикум / Н. И. Полушин, И. Ю. Кучина, А. Л. Маслов. - [Б. м.] : МИСИС, 2014. - 57 с. - ISBN 978-5-87623-796-5 : Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69769 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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

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*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
АНАЛИЗАТОР 4-Х ФУНКЦИЙ МОДИФ. PJ-3
АНАЛИЗАТОР термо-механический ТМА-60
ДЕРИВАТОГРАФ DTG-60
КАМЕРА ЦИФРОВАЯ для микроскопа ОПТИКАМ PRO 5
МИКРОСКОП"НИОФОТ"
МОДУЛЬ РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКТОМЕТРИИ XRD-7000S
СПЕКТРОМЕТР ренгенофлуоресцентный EDX-720
СПЕКТРОМЕТР энергодисперсионный INGA Energy 350X-Max 20 Premium для микроскопа JSM-6510LV
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующ.двухлучевой UV--1800 в комплекте
Экоаналитический измерительный комплекс

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=114367