



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный федеральный университет"
(ДВФУ)


ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

"СОГЛАСОВАНО"

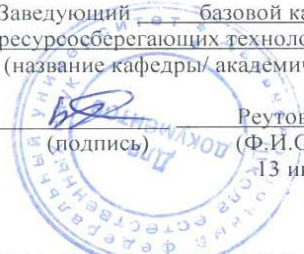
"УТВЕРЖДАЮ"

Руководитель ОП
Химическая технология
Название образовательной программы

Заведующий базовой кафедры химических и
ресурсосберегающих технологий
(название кафедры/ академического департамента)


(подпись) _____
Реутов В.А.
(Ф.И.О.)
13 июля 2018 г.


(подпись) _____
Реутов В.А.
(Ф.И.О.)
13 июля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы исследования материалов

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
Профиль "Химическая технология функциональных материалов"
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3
лекции 0 час.
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 36 час.
с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 27 час.
всего часов контактной работы 36 час.
в том числе с использованием МАО 27 час.
самостоятельная работа 144 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий, протокол № 10 от «13» июля 2018 г.

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий
Реутов В.А.

Составитель: доцент базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий,
к.х.н. Лим Л.А.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от " 29 " мая 2019 г. № 07

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов
(подпись) (И.О. Фамилия)

Перепроверить где 2019 г. кабарк



II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от " _____ " _____ 20 _____ г. № _____

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 18.04.01 "Chemical technology".

Master's Program "Chemical technology of functional materials».

Course title: Materials research methods

Elective courses, 4 credits

Instructor: Lim L.A.

At the beginning of the course a student should be able to:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;
- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

Learning outcomes:

- ability to professional exploitation of modern equipment and devices in accordance with the direction and profile of training (GPC-3);
- the ability to use modern instruments and techniques, organize experiments and tests, process them and analyze their results (PC).

Course description: Forming a holistic perception of a set of methods for analyzing materials as the basis of modern materials science; the study of instruments and techniques for conducting experiments and testing functional materials.

Main course literature:

1 Valova, V.D. Physico-chemical methods of analysis: Workshop [Electronic resource] / V.D. Valova, L.T. Abesadze. - Electron. Dan. - Moscow: Dashkov and Co., 2016. - 224 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/72385>.

2 Modern methods of research of functional materials [Electronic resource]: laboratory workshop / N. N. Abramov, V. A. Belov, E. I. Gershman [and others]; by ed. S. D. Kaloshkin. - Electron. text data. - M.: Publishing House MISiS, 2011. - 160 c. - 2227-8397. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/56745.html>

3 Lebukhov, V.I. Physico-chemical research methods [Electronic resource]: textbook / V.I. Lebukhov, A.I. Okara, L.P. Pavlyuchenkova. - Electron. Dan. - St. Petersburg: Lan, 2012. - 480 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/4543>.

Form of final knowledge control: exam

АННОТАЦИЯ

Программа учебного курса "Методы исследования материалов" разработана для магистрантов 2 курса по направлению 18.04.01 – "Химическая технология", магистерская программа "Химическая технология функциональных материалов" в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс Б.1.В.ДВ.03.01 "Методы исследования материалов" относится к разделу дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е., 180 часов. Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (36 час.) в том числе с использованием методов интерактивного обучения (27 час.), самостоятельная работа (144 час., из них 36 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов бакалавриата: "Аналитическая химия"; "Физико-химические методы анализа"; "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа"; "Технический анализ полимерных материалов"; "Технический анализ природных энергоносителей".

Цель дисциплины: формирование целостного восприятия совокупности методов анализа материалов как основы современного материаловедения; изучение приборов и методик проведения экспериментов и испытаний функциональных материалов.

Задачи дисциплины:

- ознакомиться с основами различных методов анализа материалов, в том числе с учетом специфики научно-исследовательской работы магистранта;
- изучить основные принципы нормативно-правового регулирования в области испытаний и экспертизы функциональных материалов;
- овладеть отдельными методами физико-химического анализа материалов.

Для успешного изучения дисциплины "Методы исследования материалов" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;
- способность к самоорганизации и самообразованию;

– способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

– готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

В результате изучения дисциплины у магистрантов формируются следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знает	основные принципы устройства оборудования и методы, используемые в испытаниях и исследованиях свойств функциональных материалов
	Умеет	самостоятельно эксплуатировать приборы и оборудование для изучения свойств материалов
	Владеет	навыками разработки плана исследований материалов и расчета потребностей в оборудовании
ПК-3 Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	Знает	основные приборы и методики методов исследования материалов, принципы интерпретации результатов измерений
	Умеет	работать с научной и нормативной литературой по испытаниям материалов, пользоваться базами данных и специализированным программным обеспечением для обработки и анализа результатов испытаний
	Владеет	методами планирования эксперимента по изучению свойств новых функциональных материалов; навыками анализа и интерпретации результатов испытаний и измерений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Методы исследования материалов" применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссии.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (не предусмотрено.)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа № 1. "Нормативно-правовая база в области испытаний свойств материалов" *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)*

Иерархия нормативно-правовых актов (НПА). Закон о единстве средств измерений. Технические регламенты Таможенного Союза. Система ГОСТ и связанные с ней нормативные документы. Гармонизация НПА РФ с международными системами.

Лабораторная работа № 2. "Методы исследований материалов, основанные на взаимодействии излучения с веществом: ИК-спектроскопия" *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)*

Взаимодействие излучения с веществом. Распределение энергии фотонов в зависимости от длины волны. Виды спектрального анализа. ИК-спектроскопия. Характеристические частоты. Принципиальная схема ИК-спектрометра, достоинства и ограничения метода, традиционные сферы применения метода, аналитические приложения.

Лабораторная работа № 3. "Методы исследований материалов, основанные на взаимодействии излучения с веществом: спектроскопия УФ и видимой области, рентгеновские методы анализа" *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)*

Теоретические основы методов. Принципиальная схема УФ-спектрометра и рентгеновского дифрактометра. Закон Вульфа – Брэгга. Метод Лауэ. Возможности и ограничения методов. Качественный и количественный анализ.

Лабораторная работа № 4. "Хроматографические методы анализа" *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)*

Виды хроматографических методов анализа. Классификация. Теоретические основы метода. Принципиальная схема хроматографа. Возможности и ограничения метода. Качественный и количественный анализ. Специализированные виды хроматографических исследований: гелепроникающая и пиролизная хроматография.

Лабораторная работа № 5. "Термические методы анализа: термогравиметрия, дифференциально-термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия" *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)*

Изменение свойств материала под воздействием температуры. Классификация термических методов анализа. Теоретические основы методов. Принципиальные схемы приборов. Возможности, ограничения и применения методов.

Лабораторная работа № 6. "Методы исследования поверхностей"
Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)

Методы исследования поверхностей: принципиальные схемы анализа. Оптические методы анализа: микроскопия. СЭМ. Скретч-тестирование, импедансная спектроскопия.

Лабораторная работа № 7. "Методы исследования сорбционных свойств"
Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (4 час.)

Основные понятия и термины. Теоретические основы методов исследования сорбционных свойств. Изотерма адсорбции. Изопиестический метод. БЭТ анализ. Autosorb. Удельная поверхность и распределение пор по размерам. Прочие методы анализа удельной поверхности.

Лабораторная работа № 8. "Свободная дискуссия и обсуждение методов анализа материалов, которые используются в научно-исследовательской работе магистрантов" (4 час.)

Доклад каждого магистранта по специальным методам анализа, которые используются в его работе. Обсуждение информативности метода, его пригодности для поставленных целей, наличие других методов анализа.

Лабораторная работа № 9. "Свободная дискуссия и обсуждение методов анализа материалов, которые используются в научно-исследовательской работе магистрантов" (4 час.)

Доклад каждого магистранта по специальным методам анализа, которые используются в его работе. Обсуждение информативности метода, его пригодности для поставленных целей, наличие других методов анализа.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Методы анализа материалов" представлено в приложении 1 и включает в себя:

– план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Современные методы анализа материалов	ОПК-3 ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
	Раздел II. Обработка результатов анализа, формулирование выводов на основании полученных результатов	ОПК-3 ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 8-15
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 8-15
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 8-15

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 1 Валова, В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум [Электронный ресурс] / В.Д. Валова, Л.Т. Абесадзе. — Электрон. дан. —

Москва : Дашков и К, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72385>. — Загл. с экрана.

2 Современные методы исследований функциональных материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман [и др.] ; под ред. С. Д. Калошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56745.html>

3 Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4543>.

Дополнительная литература

1 Долгоносков, А.М. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование / А.М. Долгоносков, О.Б. Рудаков, А.Г. Прудковский — М. : Лань, 2015. — 468 с. Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/63592?category=3866>.

2 Методы исследования полимерных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Вшивков, А. П. Сафронов, Е. В. Русинова [и др.] ; под ред. С. А. Вшивков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 233 с. — 978-5-7996-1746-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66168.html>

3 Сибирцев, В. С. Экспериментальные методы исследования физико-химических систем. Часть 2. Атомная спектроскопия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Сибирцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65380.html>.

4 Лыгина, Т. З. Физико-химические и адсорбционные методы исследования неорганических природных минеральных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. З. Лыгина, О. А. Михайлова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 79 с. — 978-5-7882-0682-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63529.html>.

5 Кларк, Э. Р. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс] : монография / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхард. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2007. — 376 с. — 978-5-94836-121-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12728.html>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Методы исследования материалов" используются специализированные программы и базы данных для анализа и обработки аналитического сигнала (для приборного парка, оснащенного компьютерной техникой).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к лабораторным работам

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется пользоваться указанной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзамену. Для этого важны следующие моменты – соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов аудиторных занятий является необходимым условием успешной сдачи зачета. Если пропущена какая-либо тема, необходимо ее обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекций с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала.

Центры коллективного пользования ДВФУ: Наноцентр и лаборатория молекулярного анализа;

Микроскоп "Olimpus" с программным обеспечением Stream Basic;

Универсальная испытательная машина "Shimadzu AGX-10 kN";

УФ-спектрометр "Shimadzu-1800";

Хроматограф газовый "Shimadzu" с масс-спектрометрическим детектором.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

"Дальневосточный федеральный университет"
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине "Методы исследования материалов"

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
Профиль "Химическая технология функциональных материалов"
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля/контактная работа, час
1.	1-2 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
2.	3-4 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
3.	5-6 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
4.	7-8 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
5.	9-10 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
6.	11-12 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
7.	13-14 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
8.	15-16 неделя	Подготовка к докладу по специальным методам анализа, используемым в НИР магистрантом	9 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.
9.	17-18 неделя	Подготовка к докладу по специальным методам анализа, используемым в	36 часов	Устный опрос на занятии. Принятие сообщения о полученных результатах.

		НИР магистрантом		
Итого:			108 часов	

Методические указания для подготовки к выполнению лабораторных работ

Методика самостоятельной подготовки к лабораторной работе

Просмотреть материал по теме с использованием учебников, интернет ресурсов и подготовиться к обсуждению темы лабораторной работы на занятии.

Структура доклада по специализированным методам исследования материалов

Доклад магистранта делается согласно календарному плану в устной форме во время занятия. Представляется в электронной форме, подготовленный как документ Power Point.

Доклад является значимым элементом для текущей аттестации обучающегося. Регламент выступления 12-15 минут. Без выступления с докладом магистрант не допускается к промежуточной аттестации (экзамену).

Структурно доклад должен содержать следующие обязательные компоненты:

Краткая информация о тематике своей НИР – требуется для понимания слушателями области научных интересов докладчика, его сферы деятельности; объекта исследования;

Краткий обзор методов исследования вещества/материала, применяемых магистрантов в работе – требуется для понимания общей направленности работы и диапазона исследовательских задач;

Основная часть – посвящена конкретному методу исследования материала, используемому в работе. Обязательные компоненты доклада: теоретические основы метода (физический закон или явление, которое лежит в основе формирования аналитического сигнала); принципиальная схема прибора; требования к образцам; методика подготовки образцов; методика получения и формирования результатов измерения/испытания; недостатки и ограничения метода; достоинства и сферы применения метода;

Выводы – обязательная компонента доклада, содержит обобщающие выводы по работе (оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

Приложения – необязательная компонента доклада, вводится по

желанию докладчика. Может содержать фактическую информацию по результатам анализа (спектры, графики, диаграммы).

Критерии оценки выполнения доклада по методам исследования

- Полнота и качество предоставленной теоретической информации о методе, приборе;
- грамотная устная речь, корректное употребление терминологии данной предметной области;
- качество оформления презентации, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы;
- ответы на вопросы слушателей, демонстрирующие освоение темы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

"Дальневосточный федеральный университет"
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине "Методы исследования материалов"

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
Профиль "Химическая технология функциональных материалов
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знает	основные принципы устройства оборудования и методы, используемые в испытаниях и исследованиях свойств функциональных материалов
	Умеет	самостоятельно эксплуатировать приборы и оборудование для изучения свойств материалов
	Владеет	навыками разработки плана исследований материалов и расчета потребностей в оборудовании
ПК-3 Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	Знает	основные приборы и методики методов исследования материалов, принципы интерпретации результатов измерений
	Умеет	работать с научной и нормативной литературой по испытаниям материалов, пользоваться базами данных и специализированным программным обеспечением для обработки и анализа результатов испытаний
	Владеет	методами планирования эксперимента по изучению свойств новых функциональных материалов; навыками анализа и интерпретации результатов испытаний и измерений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Современные методы анализа материалов	ОПК-3 ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
			Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
			Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
	Раздел II. Обработка результатов	ОПК-3 ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену

анализа, формулирование выводов на основании полученных результатов			1-7
	Умеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7
	Владеет	Собеседование УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-7

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-3 Способность к профессиональной эксплуатации и современного оборудования и приборов в соответствии с направлениями и профилем подготовки	знает (пороговый уровень)	основные принципы устройства оборудования и методы, используемые в испытаниях и исследованиях свойств функциональных материалов	основные принципы устройства оборудования и методы, используемые в испытаниях и исследованиях свойств веществ и материалов	сформированные знания об основных принципах и методах анализа и испытаний материалов
	умеет (продвинутый)	самостоятельно эксплуатировать приборы и оборудование для изучения свойств материалов	самостоятельно эксплуатировать приборы и оборудование для изучения свойств материалов	сформированные умения в области эксплуатации отдельных видов приборов и оборудования для исследований свойств материалов и проведения испытаний
	владеет (высокий)	навыками разработки плана исследований материалов и расчета потребностей в оборудовании	навыками разработки плана исследований материалов и расчета потребностей в оборудовании	в совершенстве владеет навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, в части касающейся выбора метода исследований и обоснования расчета потребностей в оборудовании и приборах
ПК-3 Способность использовать современные приборы и методики, организовывать	знает (пороговый уровень)	основные приборы и методики методов исследования материалов, принципы интерпретации результатов	основные приборы и методики методов исследования материалов, принципы интерпретации результатов измерений	сформированные систематические знания об основных приборах и методиках исследования материалов, общие принципы интерпретации результатов измерений

проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	умеет (продвинутой)	измерений работать с научной и нормативной литературой по испытаниям материалов, пользоваться базами данных и специализированным программным обеспечением для обработки и анализа результатов испытаний	осуществлять отбор необходимого материала, с учетом специфики профиля "Химическая технология функциональных материалов", определять методы и программы для анализа и испытаний, формулировать цель и задачи, сделать выводы	способен интерпретировать результаты измерений и испытаний, оценивать их достоверность и соответствие нормативным требованиям; анализировать научную и техническую документацию
	владеет (высокий)	методами планирования эксперимента по изучению свойств новых функциональных материалов; навыками анализа и интерпретации результатов испытаний и измерений	методами планирования эксперимента по изучению свойств новых функциональных материалов; навыками анализа и интерпретации результатов испытаний и измерений	сформированные систематические знания методов поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области методов исследования функциональных материалов

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация Промежуточная аттестация магистрантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине "Методы анализа материалов" предусмотрен зачет и экзамен. Зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, при этом учитывается посещение занятий и активность учащегося во время дискуссий и обсуждений. Экзамен проводится в устной форме в виде собеседования.

Устный опрос на экзамене проводится в форме собеседования по списку вопросов, составленных на основе тем курса, предусмотренных для изучения по дисциплине. Преподаватель проводит собеседование, выбирая по своему усмотрению вопрос из списка вопросов. Если магистрант отвечает

неудовлетворительно, преподаватель задает другой вопрос. Цель – дать возможность компенсировать недостаточное знание по одному вопросу знаниями по другим вопросам. Итоговый опрос не является единственным критерием оценки знаний. Зачет по итоговому опросу является одним из нескольких параметров для выставления конечной оценки в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

Вопросы по дисциплине "Методы исследования материалов"

Для каждого метода анализа знать принципиальную схему прибора, достоинства, недостатки и ограничения метода, интерпретацию результатов измерения, области применения.

1. Нормативно-правовые основы технического анализа материалов
2. Механические испытания материалов: прочность, твердость, жесткость, ударная вязкость, динамические испытания.
3. Термические методы анализа: дериватография, дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), дифференциально-термический анализ (ДТА), дилатометрия. Способы измерения температур.
4. Оптические методы анализа: взаимодействие излучения с веществом, закон Бугера-Ламберта-Бера, ИК-, УФ-спектроскопия, ЯМР, РФА, Рамановская спектроскопия. СЭМ.
5. Хроматографические методы исследования: виды хроматографических методов; теоретические основы метода; принципиальная схема ГЖХ прибора; основные термины хроматографии; основы количественного и качественного анализа.
6. Методы исследования сорбционных свойств. Основные понятия и термины. Теоретические основы методов исследования сорбционных свойств. Изотерма адсорбции. Удельная поверхность и распределение пор по размерам. Прочие методы анализа удельной поверхности.
7. Специальные методы анализа: механические свойства (прочность, твердость, ударная вязкость, прочность на разрыв изгиб), электрохимические исследования, исследования сорбционных свойств; исследование порошков; исследование высокотемпературных материалов; исследование люминофоров; исследование покрытий.

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация Текущая аттестация магистрантов по дисциплине "Методы анализа материалов" проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, участие в дискуссиях, устного опроса, предоставление отчета по выполненным лабораторным работам) по оцениванию фактических результатов обучения магистрантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Вопросы для собеседования по дисциплине "Методы анализа материалов"

Раздел I Современные методы анализа материалов

- 1 Основные направления прогресса физико-химических методов анализа.
- 2 Цифровизация, компьютерные технологии, использование баз данных для идентификации и анализа веществ и материалов: "плюсы и минусы"
- 3 Применение современных методов анализа при решении практических задач.

Раздел II. Обработка результатов анализа, формулирование выводов на основании полученных результатов

- 1 Структура комплекса производства продуктов химической технологии
- 2 Осуществление принципа раздельного проведения химического превращения и выделения целевых продуктов. Достоинства и недостатки принципа
- 3 Организация производства по технологическому и энерготехнологическому принципам. Примеры. Варианты рекуперации тепла.

Примеры экзаменационных билетов по дисциплине

**«Дальневосточный федеральный университет»
ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
Базовая кафедра химических и ресурсосберегающих технологий**

Экзаменационный билет № 1
по дисциплине "Методы исследования материалов"

1. Испытания твердости материалов. Различные методы измерения твердости: по Бринелю, Роквеллу, Моосу, Шору, Виккерсу. Интерпретация результатов измерения.
2. Дериватография.
3. ИК-спектроскопия.
4. Теоретические основы хроматографических методов анализа.
5. Исследование сорбционных свойств.

Для каждого метода анализа знать принципиальную схему прибора, достоинства, недостатки и ограничения метода, интерпретацию результатов измерения, области применения.

**«Дальневосточный федеральный университет»
ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
Базовая кафедра химических и ресурсосберегающих технологий**

Экзаменационный билет № 2
по дисциплине "Методы исследования материалов"

1. Прочность материалов на разрыв. Нормативные требования к образцам и процедуре испытаний. Интерпретация результатов измерения.
2. Дифференциально-термический анализ.
3. УФ-спектроскопия.
4. Газо-жидкостная хроматография.
5. Исследование дисперсных систем.

Для каждого метода анализа знать принципиальную схему прибора, достоинства, недостатки и ограничения метода, интерпретацию результатов измерения, области применения.