



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ  
(ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»  
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов  
Перспективные материалы и технологии материалов  
(совместно с НИЦ "Курчатовский институт" и ИХ ДВО РАН)  
Форма подготовки: очная.

Владивосток  
2023

## Содержание

<b>I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»</b> .....	<b>3</b>
<b>II. Текущая аттестация по дисциплине / модулю «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»</b> .....	<b>5</b>
<b>III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»</b> .....	<b>6</b>

**I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Спектроскопические методы Тема 2. Рентгенографический анализ	ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает принципиальные основы, возможности и ограничения применения физико-химических методов исследования химических объектов.	УО-1	-
			Умеет проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ.	УО-1	
			Владеет методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения.	УО-1	
	Тема 3. Методы характеристики пористой структуры и свойств поверхности материалов Тема 4. Кислотно-основные	ПК-5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает основные способы получения различных материалов, их схожесть и отличия,	УО-1	-

	свойства поверхности		преимущества и недостатки		
			Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности	ПР-7	
			Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.	ПР-7	
Зачет					УО-2

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **II. Текущая аттестация по дисциплине / модулю «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физико-химические методы исследования поверхности материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физико-химические методы исследования поверхности материалов» проводится в форме контрольных мероприятий (лабораторная работа (ПР-7), собеседование (УО-1)) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования**

1. В чем отличие спектроскопии комбинационного рассеяния и инфракрасной спектроскопии?
2. Охарактеризуйте возможности колебательной спектроскопии как методов качественного и количественного анализа.
3. На каких физических явлениях базируется метод исследования дисперсных сред посредством динамического рассеяния света?
4. Как определяются размеры частиц с помощью метода динамического рассеяния света?
5. Что называется «гидродинамическим диаметром» частицы и в чем его отличия от усредненного размера частицы?
6. Что характеризует дзета-потенциал и каковы методы его экспериментального определения?
7. Перечислите основные стадии адсорбции газа на поверхности материала с высокой пористостью.
8. В каких случаях адсорбция газа не ограничивается образованием монослоя?
9. Приведите основные типы изотерм адсорбции.
10. Опишите адсорбционную модель Лэнгмюра и перечислите принятые в ней допущения.
11. Опишите основные известные модели изотерм адсорбции и допущения, на которых они основаны.
12. Опишите принцип работы экспериментальной установки для исследования поверхности методом адсорбции газа и ключевые стадии постановки эксперимента.
13. О чем свидетельствует наличие гистерезиса на изотерме адсорбции-десорбции?
14. Опишите основные принципы зондовой сканирующей микроскопии и перечислите известные Вам разновидности метода.
15. Опишите принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. На каком физическом явлении он базируется? Какова его разрешающая способность?
16. Опишите принцип работы атомно-силового микроскопа. На каком физическом явлении он базируется? Какова его разрешающая способность?

17. Какую информацию о материале можно получить методом сканирующей туннельной микроскопии?

18. Какую информацию о материале можно получить методом атомно-силовой микроскопии?

19. Приведите сравнительный анализ контактного, бесконтактного и полуконтактного режимов сканирования атомно-силового микроскопа, укажите основные преимущества и недостатки этих режимов.

20. Каковы основные тенденции развития методов зондовой микроскопии в настоящее время?

## **2. Лабораторные работы**

1. Определение точки нулевого заряда поверхности разными методами.
2. Индикаторный метод определения кислотно-основных свойств поверхности твёрдых тел разной степени дисперсности.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Оценка «отлично» - если отчет показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «хорошо» - отчет, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка «удовлетворительно» - оценивается отчет, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «неудовлетворительно» - отчет, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Наименование дисциплины» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен / зачет)**

**Вопросы к коллоквиуму**  
**Коллоквиум № 1**

1. Опишите устройство электронного микроскопа, укажите его основные элементы, опишите принцип работы.
2. Какова пространственная разрешающая способность электронного пучка, чем она определяется и чем ограничивается?
3. Охарактеризуйте основные отличия и принципиальные возможности просвечивающей и растровой микроскопии.
4. Каковы основные типы электронных микроскопов и каковы основные режимы работы?
5. Какую информацию мы можем получить с помощью электронной микроскопии?
6. Какие типы детекторов используются в электронных микроскопах и для каких целей? Какова пространственная разрешающая способность детектирования основных и сопутствующих сигналов в растровой микроскопии?
7. Какова глубина приповерхностной области доступна для исследования методом растровой микроскопии?
8. Дайте характеристику дифракционным методам исследования, используемому диапазону длин волн излучения, геометрии экспериментального исследования.
9. Опишите основной принцип дифракции, как он реализуется в кристаллах и в наноструктурированных объектах?
10. Опишите устройство и основные элементы дифрактометра.
11. Каково влияние размера частиц либо зерен поликристаллического материала на дифракционные пики?
12. Каково влияние однородных и неоднородных деформаций кристаллических решеток на положение и форму дифракционных пиков?
13. Какие подходы используются при исследовании тонких пленок дифракционными методами?
14. В чем преимущество методов малоугловой дифракции и малоуглового рассеяния?
15. Какова природа поглощения света веществами?
16. В чем различие спектров поглощения атомами и молекулами?
17. Какие материалы поглощают свет в ультрафиолетовом диапазоне?
18. Охарактеризуйте особенности синглетных и триплетных состояний.
19. Какую информацию о веществе можно получить методами оптической спектроскопии?
20. Какие вещества относят к флуорофорам, в чем их особенность?
21. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера и укажите возможные ограничения его практического применения.
22. В чем различие упругого и неупругого рассеяния света? Приведите примеры, опишите схематически релеевское и комбинационное рассеяние света на диаграмме Яблонского.

**Коллоквиум № 2**

1. Протонная теория Бренстеда-Лоури
2. Шкала силы кислот (оснований)
3. Электронная (апротонная) теория Льюиса

4. Общая катион-анионная теория Усановича
5. Кислотно-основные центры поверхности твердого тела
6. Индикаторный метод
7. Двойной электрический слой и его параметры
8. «Изоточки» поверхности

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.