



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 «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной  
деятельности»  
Направление подготовки 04.04.01 Химия  
магистерская программа «Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ  
ДВО РАН)»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2023

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b> Функциональные материалы	ПК-6.1 Контролирует проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать основные принципы проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов Уметь проводить исследовательские и экспериментальные работы в области синтеза полимерных и композиционных материалов Владеть навыками проведения исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	УО-1 ПР-6	Вопросы к экзамену 1-9

2	<p><b>Раздел 2.</b> Композиционные и полимерные композиционные материалы</p>	<p>ПК-6.2 Составляет отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>Знать особенности оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов          Уметь составлять отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть навыками составления отчетов о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</li> </ul>	<p>УО-1          ПР-6</p>	<p>Вопросы к экзамену 10-13</p>
---	----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

## **Текущая аттестация**

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.

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос**

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

#### **II. Письменные работы**

1. Отчет по лабораторной работе (ПР-6).

##### **Вопросы для собеседования (УО – 1)**

##### **Раздел I. Функциональные материалы**

- 1 Функциональные материалы. Классификация материалов.
- 2 Конструкционные материалы. Классификация материалов по функциональным свойствам.
- 3 Композиционные материалы. Принципы их создания. Структурные элементы. Технологии получения.
- 4 Классификация композитов по материалу матрицы.
- 5 Классификация композитов по виду армирующего наполнителя.
- 6 Свойства полимерных композиционных материалов.
- 7 Основные виды полимерной связующих при изготовлении ПКМ.
- 8 Виды полимерных композиционных материалов. Физико-механические характеристики ПКМ.
- 9 Особенности изготовления ПКМ.

## **Раздел 2. Композиционные и полимерные композиционные материалы**

**1** Понятие, основные типы реакций и механизмы электрополимеризации

**2** Механизм формирования полиметилолакриламидных плёнок

**3** Состав электролита для формирования полимерных материалов

**4** Выбор режимов электрохимической полимеризации

**5** Способы иммобилизации наночастиц металлов в полимерные пленки

### **Критерии оценивания устного ответа**

#### **Отметка "Отлично" (100-85 баллов)**

• - ответ показывает прочные знания основных проблем современной биохимии, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения. Ответы аргументированы, проиллюстрированы примерами. Показано свободное владение монологической речью. Ответ логичен и последователен.

#### **Отметка "Хорошо" (85-76 – баллов)**

• - показаны прочные знания основных проблем современной биохимии, тема раскрыта полностью. Студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Владеет монологической речью. Допущены одна - две неточности в ответе.

#### **Отметка "Удовлетворительно" (75-61 – балл)**

• - показано знание основ биохимических процессов, однако информация, содержащаяся в ответе не достаточно глубокая и полная. Навыки анализа явлений, умения давать аргументированные ответы и приводить примеры сформированы недостаточно. Ответ содержит несколько ошибок. Студент не способен привести пример развития ситуации или проследить связь с другими аспектами изучаемой области. Недостаточно свободно владеет монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.

#### **Отметка "Неудовлетворительно" (60-50 баллов)**

• - тема ответа не раскрыта, обнаружено незнание процессов изучаемой предметной области, основных вопросов теории. Навыки анализа явлений, процессов отсутствуют. Отсутствуют логичность и последовательность изложения материала.

## Подготовка отчета по Лабораторной работе (ПР-6).

Все данные для оформления отчета вносятся студентом во время выполнения работы. Описание хода проводимого процесса должно быть не пересказом методики из руководства, а хорошо продуманным и подробно изложенным описанием опыта. Записываются все без исключения последовательные операции, отмечаются все происходящие изменения (цвета, температуры, консистенции реакционной смеси). Если были допущены отступления от используемой методики, то обязательно указывают на последствия этих отступлений. Отмечают продолжительность отдельных операций и стадию, на которой работа была прервана до следующего дня (занятия). В отчет включаются и описания неудач с указанием причин. Отчет должен быть написан так, чтобы его можно было использовать для воспроизведения работы.

Все работы, выполняемые в лаборатории, описываются в специальной тетради - рабочем (лабораторном) журнале. Для него лучше использовать общую тетрадь в 24 листа или тетрадь, имеющую размер листа А 4. Записи в журнале делают только на правой странице через линию (если тетрадь в клетку), оставляя левую для вспомогательных вычислений, замечаний преподавателя. Ведение черновиков не допускается. Отчет должен содержать следующую информацию: 1. дату, порядковый номер работы и название синтеза; 2. уравнение основной реакции (по которой производится расчет), а также уравнения промежуточных и побочных реакций, если они есть; 3. расчет количеств исходных веществ для синтеза в разделе «Реактивы», указав количество исходных веществ в граммах и молях; 5. рисунок схемы используемого оборудования; 6. подробное описание проделанной работы; 7. расчет теоретического и практического (в процентах) выхода целевого продукта, описание внешнего вида полученного вещества, его экспериментальные и литературные константы

Критерии оценки (складывается из трех составляющих: сдачи допуска к работе, проведения экспериментальной работы и качества отчета):

Оценка отлично выставляется студенту, если обучаемый в ходе устной беседы с преподавателем продемонстрировал 1) знание последовательности и содержания экспериментальных операций, которые предстоит выполнить в ходе лабораторной работы и мер безопасности, которые следует соблюдать при их проведении, 2) понимание назначения каждой операции в рамках реализуемого метода, 3) глубокое понимание физико-химических процессов (механизмов), протекающих при выполнении каждой операции.

Экспериментальная работа была выполнена в соответствии с методическими указаниями, с соблюдением техники безопасности, аккуратно, с высоким уровнем самостоятельности. Отходы после проведения опытов были безопасно утилизированы, использованная посуда тщательно вымыта, рабочее место приведено в порядок. Отчет оформлен без ошибок, содержит основные разделы, представленные в Требованиях к оформлению, эксперимент описан грамотно, приведены все необходимые расчеты и сделан обоснованный вывод.

Оценка хорошо выставляется студенту, если обучаемый в ходе устной беседы с преподавателем продемонстрировал знание последовательности и содержания экспериментальных операций, которые предстоит выполнить в ходе лабораторной работы и мер безопасности, которые следует соблюдать при их проведении, а также понимание назначения каждой операции в рамках реализуемого метода. Экспериментальная работа была выполнена в соответствии с методическими указаниями, с соблюдением техники безопасности, аккуратно. Отходы после проведения опытов были безопасно утилизированы, использованная посуда тщательно вымыта, рабочее место приведено в порядок. Отчет оформлен с незначительными ошибками, содержит основные разделы, представленные в Требованиях к оформлению, описание эксперимента выполнено с недостатками, но позволяет его воспроизведение, расчеты приведены не полностью, но сделан обоснованный вывод.

Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если обучаемый в ходе устной беседы с преподавателем продемонстрировал только знание последовательности и содержания экспериментальных операций, которые предстоит выполнить в ходе лабораторной работы и мер безопасности, которые следует соблюдать при их проведении. Экспериментальная работа была выполнена неаккуратно, был нарушен порядок проведения эксперимента, что потребовало его переделки, при этом основные правила техники безопасности были соблюдены. Отчет содержит значительные ошибки, некоторые из необходимых разделов отсутствуют, описание эксперимента выполнено с недостатками, но позволяет его воспроизведение, расчеты приведены не полностью, вывод сформулирован недостаточно точно.

Оценка неудовлетворительно выставляется студенту в случае, если он не получил допуск для выполнения работы; в ходе проведения экспериментальной работы были существенно нарушены методические указания и техника безопасности, что создало потенциальную угрозу для жизни и здоровья обучаемого и окружающих; не был предоставлен отчет по проделанной работе.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

ПК-6.1 Контролирует проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	
ПК-6.2 Составляет отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать особенности оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов Уметь составлять отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов Владеть навыками составления отчетов о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-6.1 Контролирует проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать основные принципы проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Не знает алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает недостаточно алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает отлично алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает отлично алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных
	Уметь проводить исследовательские и экспериментальные работы в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Не умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете	Недостаточно умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете	Хорошо умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете	Отлично умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете

	Владеть навыками проведения исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Не владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Недостаточно владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных	На достаточном уровне владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Полностью владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
ПК-6.2 Составляет отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать особенности оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов	Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части теоретических основ и методик электрохимических методов формирования функциональных материалов для практического применения	Хорошо знает теоретические основы и методики электрохимических методов формирования функциональных материалов для практического применения. допущены 1-2 существенные ошибки	Знает отлично теоретические основы и методики электрохимических методов формирования функциональных материалов для практического применения. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала	Знает отлично теоретические основы и методики электрохимических методов формирования функциональных материалов для практического применения. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий. Материал понят и изложен в определенной логической последовательности, литературным языком. Ответ самостоятельный

	<p>Уметь составлять отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>Умеет проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных.</p>	<p>Умеет проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, но не умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска о электрохимических методах формирования материалов</p>	<p>Умеет проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, но недостаточно умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска о электрохимических методах формирования материалов</p>	<p>Умеет проводить сравнительный анализ с прототипом, проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска о электрохимических методах формирования материалов</p>
	<p>Владеть навыками составления отчетов о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>Владеет основными приемами поиска методик электрохимического синтеза функциональных материалов, но не умеет</p>	<p>Владеет основными приемами поиска методик электрохимического синтеза функциональных материалов, умеет</p>	<p>Владеет основными приемами поиска методик электрохимического синтеза функциональных материалов, умеет</p>	<p>Владеет навыками технологией составления документации, основными приемами поиска методик электрохимического</p>

		планировать исследования и проводить обработку экспериментальных данных.	планировать исследования, но недостаточно может проводить обработку экспериментальных данных и составить документацию	планировать исследования, может проводить обработку экспериментальных данных и составить документацию, но допускает неточности при составлении документации	синтеза функциональных материалов, навыками планирования исследований и обработки экспериментальных данных.
--	--	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Вопросы к экзамену

1. Функциональные материалы. Вещества, фазы, дефекты.
2. Химический и фазовый состав материалов. Агрегатное состояние, аллотропия, полиморфизм, политипия.
3. Материал (общее определение). Основное уравнение состояния точечных дефектов. Иерархическая дефектная структура твдофазных материалов.
4. Типы материалов, максимально приближенных к равновесному состоянию. Типы материалов, находящихся в неравновесном (метастабильном) состоянии
5. Функциональные материалы. Примеры, области применения, классификация.
6. Перспективные направления современного материаловедения. Внедрение инновационных материалов в различных областях техники и технологий.
7. Соотношения Онсагера в материаловедении.
8. Классификация материалов. Принципы современных схем классификации материалов. Разница между функциональными, конструкционными, биологическими, интеллектуальными, градиентными и наноматериалами
9. Основные принципы получения материалов. Правило фаз Гиббса. Фаза, компонент, степень свободы. Типы фазовых равновесий для двухкомпонентной системы.
10. Композитные материалы. Основные понятия. Основные классы композиционных материалов.
11. Методы изготовления КМ. Механические свойства. Области применения.
12. Матричные материалы. Общие сведения об адгезии. Виды адгезии.
13. Полимерные композиционные материалы. Классификация.
14. Классификация и свойства наполнителей. Получение заготовок для ПКМ.
15. Полимерные матрицы: Терморезистивные полимеры, Термопластичные полимеры, Эластомеры.
16. Способы получения и характеристики волокон. Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства
17. Принципы создания полимерных композиционных материалов. Классификация технологий получения полимерных композиционных материалов.

18. Получение полимерных композиционных материалов смешением компонентов.
19. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методом радикальной полимеризации
20. Ионно-координационная полимеризация на поверхности наполнителей
21. Модификация матрицы
22. Сравнение метода смешения и полимеризационного наполнения.
23. методы испытания полимерных композитов. Методы определения плотности.
24. Методы испытания полимерных композитов. Методы определения оптических и поверхностных свойств.
25. Методы испытания полимерных композитов. Методы определения механических свойств.
14. Электрохимическая модификация углеродного волокна.
15. Импульсный метод модификации углеродного волокна наночастицами платины.
16. Электрохимическая полимеризация мономеров. Преимущества процесса электрополимеризации.
17. Применение электрополимеризации для получения проводящих полимерных пленок
18. Использование электрополимеризации для создания композиционных материалов с включением наночастиц металлов.

## Образец экзаменационного билета

### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Институт наукоемких технологий и передовых материалов  
Департамент химии и материалов

ООП 04.04.01- Химия

Дисциплина «Химия и технология функциональных и композиционных  
материалов»

Форма обучения – очная

Семестр 2, 2022- 2023 учебного года

#### Экзаменационный билет № 1

1. Функциональные материалы. Примеры, области применения, классификация
2. Электрохимическая полимеризация мономеров. Преимущества процесса электрополимеризации.

Директор департамента \_\_\_\_\_ Капустина А.А.