



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Углеродные материалы»
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

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Углеродные материалы»	3
II. Текущая аттестация по дисциплине «Углеродные материалы»	4
III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Углеродные материалы»	6
Приложение 1 (справочное)	9

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Углеродные материалы»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Общие сведения об углеродных материалах Тема 2. Морфология углеродной матрицы Тема 3. Физико-химические методы исследования углеродных носителей	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает способы химической функционализации углеродных наноматериалов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену
			Умеет осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет теоретическими знаниями о применении углеродных наноматериалов в изготовлении композиционных наноматериалов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
	Тема 3. Физико-химические методы исследования углеродных носителей Тема 4. Композиты, содержащие углеродные материалы Тема 5. Углеродные нанотрубки: синтез, классификация и физические свойства	ПК-5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает основные способы получения (синтеза) углеродных наноматериалов, физические свойства этих наноструктурных форм, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену
			Умеет применять теоретические знания о строении, пространственной организации, физико-химических свойствах основных наноструктурных материалов на основе углерода в научно-исследовательских целях	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет теоретическими знаниями о способах химической функционализации углеродных наноматериалов	ПР-6 лабораторная работа;	
	Экзамен				

II. Текущая аттестация по дисциплине «Углеродные материалы»

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

Текущая аттестация по дисциплине «Углеродные материалы» проводится в форме контрольных мероприятий (устный опрос и защита лабораторной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

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

Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для собеседования:

1. Назовите основные наноструктуры углерода; в чем их принципиальное отличие?
2. Отличия Рамановского спектра графита и графена.
3. Изменения Рамановского спектра графена в зависимости от плотности дефектов.
4. Основные способы синтеза углеродных нанотрубок.
5. Основные способы получения графена.
6. Способы определения хиральности нанотрубок.
7. Принципиальное отличие структуры нанотрубок с металлическими и полупроводниковыми проводящими свойствами.
8. Основные сходства и отличия между оксидом графена и графитом.
9. Определение диаметра нанотрубок посредством Рамановской спектроскопии.
10. Перечислите основные функциональные группы в структуре оксида графена.
11. Назовите основные типы интеркаляционных соединений графита.
12. Назовите основные подходы для приготовления устойчивых суспензий углеродных нанотрубок в водных и неводных средах.
13. Расскажите об использовании углеродного волокна в композитных материалах.
14. Расскажите об использовании Рамановской спектроскопии для определения количества слоев графена в многослойном графене.
15. Гибридизация атомных орбиталей.
16. Аллотропные модификации и химические соединения углерода.
17. Алмаз и алканы.
18. Графит, графен, арены, алкены, карбин, алкины.
19. Смешанные и промежуточные аллотропные модификации углерода.
20. Структура нанотрубок.
21. Одностенные нанотрубки.
22. Многостенные нанотрубки.
23. Хиральность нанотрубок.
24. Электронные свойства нанотрубок.
25. Электронные свойства графитовой плоскости.
26. Механические свойства углеродных нанотрубок.
27. Нанотехнологические применения углеродных нанотрубок.
28. Токсичность нанотрубок.
29. Структура, упругие свойства графена.

30. «Графеновая» электроника.
31. Многослойный эпитаксиальный графен (MEG).
32. Наноалмаз, углеродные волокна. Структура, свойства, возможности применения в электронике.
33. Полимеры и композитные материалы на основе углеродных наноструктур.
34. История открытия фуллеренов.
35. Понятие о фуллеренах.
36. Теорема Эйлера и структура молекул фуллеренов и углеродных нанокластеров.
37. Синтез, модифицирование, практическое использование фуллеренов.

Критерии оценки (устный ответ):

Оценка «отлично» - если ответ 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» - ответ, 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 ответ, 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» - ответ, 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 «Углеродные материалы»

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

Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

Банк тестовых заданий

1. Структура алмаза может быть представлена как трехмерно сшитый полимер, состоящий из атомов углерода в
 - а) sp гибридизации
 - б) sp^2 гибридизации
 - в) sp^3 гибридизации**
2. Графит образует
 - а) цилиндрическую структуру
 - б) слоистую структуру**
 - в) ленточную структура
3. В общем случае карбины представляют полимерную цепочку, состоящую из атомов углерода
 - а) sp гибридизации**
 - б) sp^2 гибридизации
 - в) sp^3 гибридизации
4. Промежуточные формы углерода - это материалы с углеродными атомами, характеризующимися sp^m - гибридизацией атомных орбиталей с
 - а) дробным значением m**
 - б) целым значением m
5. Превращения циркуленов, связанные с образованием полициклических структур и процессами полимеризации, играют ключевую роль в образовании
 - а) фуллеренов**
 - б) углеродных нанотрубок**
6. Общий состав молекул фуллеренов описывается формулой
 - а) C_{10+2n}
 - б) C_{12+2n}
 - в) C_{20+2n}**
7. Цилиндрическая поверхность нанотрубок образована
 - а) пентагонами
 - б) гексагонами**
 - в) октагонами
8. В структуре «зигзаг» две противоположные C–C связи каждого гексагона параллельны оси трубки, тогда как в кресельной структуре они

- а) находятся под углом 45°
 - б) находятся под углом 60°
 - в) находятся под углом 90°**
9. Сферические частицы, состоящие из вложенных одна в другую концентрических фуллереноподобных оболочек
- а) углерод луковичной структуры (УЛС) представляет**
 - б) углеродные нанотрубки
 - в) циркулены
10. Когда в качестве катализатора выступают частицы металлов или нанесенные на подложку катализаторы на их основе
- а) получается каталитический волокнистый углерод**
 - б) пироуглерод
 - в) технический углерод
11. На рисунке



представлена модель

- а) пачечно-бахромчатая
 - б) модель молекулярно-ленточного войлока
 - в) модель комка мятой бумаги**
 - г) сажи
12. Для классификации пористой структуры обычно используют значения эквивалентных
- а) радиусов пор**
 - б) диаметров пор
 - в) средних размеров
13. Фенольные, карбоксильные, лактонные группы, ангидриды, образующиеся из двухосновных кислот, относят к
- а) кислотным поверхностным группам**
 - б) нейтральным группам
 - в) поверхностным основаниям
14. В чем состоит электрохимическая теория адсорбции электролитов
15. Опишите механизм формирования ДЭС
16. Предварительное дробление углеграфитовых материалов
17. Прокаливание углеродистых материалов
18. Обжиг углеграфитовых материалов
19. Приготовление электродной массы

Критерии оценки:

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент точно отвечает на все вопросы теста, указывает все возможные правильные варианты или допускает 10% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	100-86 отлично
Базовый	Студент точно отвечает на все вопросы теста, указывает все возможные правильные варианты, но допускает 20% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	85-76 хорошо
Пороговый	Студент при ответе на вопросы теста допускает 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	75-61 удовлетворительно
Уровень не достигнут	Студент допускает более 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	60-0 Не удовл.

Приложение 1 (справочное)

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№	Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование	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
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
Письменные работы				
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	ПР-3	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического	Тематика эссе

			инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	
4	ПР-4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	ПР-5	Курсовая работа, курсовой проект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы курсовых работ/проектов, планы курсовых работ/проектов, методические рекомендации по написанию КР и КП
6	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект заданий для лабораторных работ
7	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Разделы дисциплины
8	ПР-8	Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
9	ПР-9	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
10	ПР-10	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

			решать типичные профессиональные задачи.	
11	ПР-11	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
12	ПР-12	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
13	ПР-11	Разноуровневые задачи и задания	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	Комплект разноуровневых задач и заданий
14	ПР-12	Расчетно-графическая работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
15	ПР-13	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Технические средства				
1	ТС-1	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретный материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере