Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

Паспорт практического занятия

по дисциплине «Научный семинар по современным методам создания новых материалов», 2 семестр

Методика оценки

За выполнение заданий для каждой практической работе студент может получить максимально 5 баллов. Общее количество заданий в семестре - 16. Список заданий приведен ниже.

Критерии текущего контроля

Практическая работа считается **не выполненной**, если студент не выполнил все задания, оценка составляет *менее 2 баллов.*

Практическая работа считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент выполнил все задания, при этом суммарное количество баллов равно *2 – 3 баллов.*

Практическая работа считается выполненным **на базовом** уровне, если студент выполнил все задания, при этом суммарное количество баллов равно *3 – 4 баллов.*

Практическая работа считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент выполнил все задания, при этом суммарное количество баллов равно *4 - 5 баллов.*

В общей оценке по дисциплине баллы за практические работы учитываются в соответствии с правилами бально-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Количество баллов, полученное за выполнение практических работ (минимум 40 баллов, максимум 80 баллов) суммируется с баллами, полученными по итогам зачета (минимум 10 максимум – 20 баллов).

Список заданий для практических работ

Занятие 1. Требования к научному исследованию в области химического материаловедения и методов создания новых материалов.

1. Прочитать статью, предложенную преподавателем. На основе анализа ее содержания определить характерные особенности научной работы в области химического материаловедения и методов создания новых материалов:

- направление работ и объекты исследования,
- методы синтеза и исследования,
- область практического применения,
- использование методов химии и химических технологий в работе.

Источники: база данных elibrary.ru, журналы «Journal of Materials Science”, «Неорганические материалы».

2. Определить, по каким критериям тема предполагаемой магистерской диссертации соответствует научному направлению «Химическое материаловедение». Какие методы создания новых материалов используются или могут быть использованы в работе?

Занятие 2. Обоснование темы. Объект исследования. Постановка целей и задач.

1. Студентам предложены объекты исследования (вещество, материал, метод создания материала) и указаны химические проблемы, связанные с этими объектами.

Студенты должны самостоятельно:

- сформулировать актуальность работы с точки зрения химического материаловедения;
- отметить предполагаемые элементы новизны в работе (при возможности).
- предложить и обосновать:
- возможную тему научного исследования, связанного с этими объектами
- предполагаемые цели и задачи исследования.

Объекты исследования (могут быть дополнены студентами по согласованию с преподавателем):

- сверхчистый оксид висмута для сцинтилляторов;
- графеновые листы;
- оксидно-ванадиевый катализатор;
- высокопрочные цементы;
- синтез и нанесение тонких слоев прозрачного проводящего оксида;
- твердый сплав на основе карбида вольфрама;
- твердоэлектролитная керамика;
- сплав с памятью формы;
- магнитная жидкость;
- приготовление пористой керамики на основе керметов;
- золь-гель метод;
- механическая активация смесей;
- химическое осаждение из газовой фазы;
- самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС);
- горячее и искровое плазменное прессование.

2. Сформулировать актуальность работы предполагаемой магистерской диссертации, отметить элементы ее новизны, предложить и обсудить варианты темы, цели и задачи магистерской диссертации. Отметить использование или возможность использования современных методов создания новых материалов в работе.

Занятие 3. Планирование работы. Типы, формы и структура научной работы.

1. Студентам предложены тема, цели и задачи научной работы в области химического материаловедения, включающей методы создания новых материалов.

Необходимо разработать план и структуру работы:

- выделить основные части литературного обзора (описание полученных ранее экспериментальных данных, теоретических моделей, практических применений);
- определить типы предполагаемых экспериментальных работ, используемые методы создания материалов, порядок проведения работы, предполагаемые материалы и информацию, которые будут получены;
- указать возможные риски невыполнения работы и способы их снижения;
- описать план представления полученных результатов и сравнительный анализ экспериментальных данных, отмечая взаимное согласие данных, полученных различными методами;
- описать теоретическую часть, основные закономерности, следующие из теории; провести сравнение полученных экспериментальных данных с ожидаемым;
- указать возможные причины расхождения и способы уменьшения расхождения;

– сформулировать выводы, в которых кратко изложены основные результаты работы и рекомендации для дальнейшего ее продолжения.

Возможные темы работ:

– Синтез нанокристаллических соединений (оксидов, сульфидов, карбидов, формула указывается преподавателем).
– Получение плотных керамических образцов чистых соединений (формула соединения указывается преподавателем).
– Получение композитных материалов различного состава (состав указывается преподавателем).
– Изучение зависимости «состав-свойство» в различных системах (тип системы и свойство указываются преподавателем).

2. Составить подробный план своей магистерской диссертации, в котором присутствуют все указанные выше пункты.

Занятие 4. Литературный обзор. Работа с библиографическими источниками и базами данных.

1. Студентам задается несколько ключевых слов, относящихся к терминологии химического материаловедения и методов создания новых материалов. Необходимо сделать следующее:

– с помощью поисковой системы «Электронная библиотека» (сайт www.elibrary.ru) или других поисковых систем найти 5-10 статей по данной тематике;
– провести классификацию найденных статей по типу информации, составить таблицу «ссылка - полезная информация - ссылки на более ранние работы», просмотреть ссылки на более ранние работы (статьи, монографии и патенты) и при нахождении в этих источниках интересной информации включить ее в таблицу;
– с помощью таблицы найти и выделить наиболее интересные и информативные литературные источники, в которых изложены новые данные и гипотезы;
– на основе анализа информации сформулировать тему работы и написать краткий литературный обзор по теме.

Возможные ключевые слова: материал, синтез, нанокристаллический, золь-гель, спекание, термолиз, прекурсор, мезопористый, композит, нанокомпозит, металлический, конструкционный, высокотемпературный, прочность, проводимость, диэлектрическая проницаемость, а также химический состав, указанный преподавателем.

2. Составить краткий предварительный литературный обзор магистерской диссертации.

Занятие 5. Научный язык, его правила и особенности. Функциональный стиль научной речи.

1. Студенту даются 2 научные статьи, на русском и английском языках по методам создания новых материалов. Необходимо описать экспериментальные методы создания материалов, применяемые в работе, а также проанализировать следующие особенности научного языка статьи:

– использование специальных терминов;
– устойчивые сочетания;
– применение относительных прилагательных, отсутствие экспрессии;
– использование глаголов несовершенного вида, возвратные глаголы и пассивные конструкции;
– использование указательных местоимений для конкретизации объектов;
– применение подчинительных союзов и других фраз в качестве логических связок;

Источники статей: журналы «Неорганические материалы», «Журнал прикладной химии», «Journal of Materials Science”.

2. Самостоятельно найти статью по теме магистерской диссертации и отметить

(а) методы создания новых материалов;

(б) особенности научного языка данной статьи.

Занятие 6. Синтаксис научного текста. Стилистические «запреты».

1. Студенту даются 2 научные статьи, на русском и английском языках. Необходимо описать экспериментальные методы создания материалов, применяемые в работе, а также проанализировать стиль изложения, выделив следующие особенности:

- подчеркнутую объективность изложения;
- использование безличных выражений от третьего лица или страдательного залога;
- смысловую точность и недвусмысленность определений;
- ясность и простоту изложения;
- краткость, отсутствие лишних фраз и тавтологии;

Источники статей: журналы «Неорганические материалы», «Журнал прикладной химии», «Journal of Materials Science”.

2. Самостоятельно найти статью по теме магистерской диссертации и отметить:

(а) методы создания новых материалов

(б) особенности синтаксиса научного текста в данной статье.

Занятие 7. Требования к содержанию и оформлению научных работ. Основные недостатки научных работ

1. Студенту даются 2 статьи (на русском и английском языках). Требуется:

- описать экспериментальные методы создания материалов, применяемые в работе, а также определить и оценить:
- характер статьи (обзор, краткое сообщение, научно-популярная статья);
- научные цели и направления работы;
- комплексность работы (масштабность, использование различных взаимодополняющих методов и подходов);
- качество изложения и иллюстративного материала;
- логику работы, взаимосвязь между поставленными задачами и полученными результатами.

Отметить недостатки работы и/или дать рекомендации по улучшению качества работы.

2. Написать краткую рецензию на научную статью по теме магистерской диссертационной работы.

Занятие 8. Подготовка статьи к публикации**.**

1. Подготовить текст научной статьи по теме магистерской диссертационной работы для опубликования в журнале. Обсудить содержание статьи на практическом занятии.

2. Провести взаимное рецензирование статей и оценить качество всей публикации и всех ее составных частей.

Занятие 9. Основные требования к публичному представлению результатов научной работы. Форматы выступлений: рабочее совещание, семинар, конференция, школа-конференция. Особенности выступления и презентации.

1. Студенту предлагается ознакомиться с научной статьей в области химического материаловедения и методов создания новых материалов ответить на следующие вопросы:

- на конференции какого научного направления (научных направлений) целесообразно докладывать материал данной статьи?
- какой _____тип доклада (обзорный, приглашенный, обычный устный, стендовый) лучше подходит для представления результатов статьи;
- для какой аудитории доклад будет наиболее интересен;
- как адаптировать доклад к типу конференции (рабочее совещание, научный семинар, научная конференция, школа-конференция, научная выставка);
- какими приемами можно изменить характер доклада в зависимости от аудитории слушателей (школьники, студенты, заводские специалисты, научные работники, представители бизнеса, представители СМИ)?

Источники: база данных elibrary.ru, журналы «Journal of Materials Science", «Неорганические материалы».

2. Подготовить мини-презентацию (5-7 слайдов) для научной конференции по практическому использованию инновационного материала. В качестве материала можно взять сверхтвердые сплавы, высокотемпературные сверхпроводники, магнитные материалы, сегнетоэлектрические материалы, высокодисперные порошки, наноматериалы, высокопористые адсорбенты и другие системы (по согласованию с преподавателем).

Занятие 1 0 . Научный язык, его правила и особенности при использовании в докладе.

1. Студенты представляют подготовленные заранее мини-презентации (5-7 слайдов) и вместе с преподавателем обсуждают представленные доклады, отмечая научную сторону доклада:

- описание характеристик инновационного материала,
- полноту изложения методов получения и областей практического применения материала;

а также выделяя особенности использования научного языка в презентации:

- корректность использованной терминологии;
- использование безличных выражений от третьего лица или страдательного залога;
- смысловую точность и недвусмысленность определений;
- ясность и простоту изложения;
- краткость, отсутствие лишних фраз и тавтологии;

2. Подготовить мини-презентацию (5-7 слайдов) для научной конференции по методам создания новых материалов. В качестве методов можно взять такие методы как золь-гель, термолиз прекурсоров, механическая активация смесей, химическое осаждение из газовой фазы, самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), горячее и искровое плазменное прессование и другие методы (по согласованию с преподавателем).

Занятие 11. Научный язык, его правила и особенности при использовании в докладе.

1. Студенты представляют подготовленные заранее мини-презентации (5-7 слайдов) и вместе с преподавателем обсуждают представленные доклады, отмечая научную сторону доклада:

- описание методов создания материала;
- преимущества и недостатки методов создания материалов, представленных в работе;

а также выделяя особенности использования научного языка в презентации.

2. Подготовить мини-презентацию (5-7 слайдов), описывающую физико-химические процессы, происходящие при создании новых материалов с помощью различных методов. В качестве методов можно взять такие методы как золь-гель, термолиз прекурсоров, механическая активация смесей, химическое осаждение из газовой фазы, самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), горячее и искровое плазменное прессование и другие методы (по согласованию с преподавателем).

Занятие 12. Логика работы и структура презентации Типы, формы, структура, ключевые позиции и слова в презентации.

1. Студенты представляют подготовленные заранее мини-презентации (5-7 слайдов) и вместе с преподавателем обсуждают представленные доклады. Отмечаются особенности структуры презентации: наличие плана презентации, ключевых позиций и слов, подчеркивающих научную сторону доклада и помогающих лучше понять особенности методов создании материала, преимущества и недостатки методов создания материалов, представленных в работе. Обсуждаются возможности изменения типа презентации и ее адаптации для показа различной категории слушателей.

2. Подготовить мини-презентацию (5-7 слайдов), описывающую физико-химические процессы, происходящие при создании новых материалов с помощью различных методов (конкретные методы согласуются с преподавателем).

Презентация _____должна иметь различную направленность, например:

- краткий научный доклад (аудитория – научные исследователи);
- краткое рекламное сообщение (аудитория – работники бизнеса и промышленности);
- экспресс-отчет о проделанной работе (аудитория – научно-технические работники);
- краткий научно-популярный доклад (аудитория – школьники и учителя);
- презентация инновационного проекта (аудитория – работники бизнеса и промышленности).

В зависимости от направленности презентации и аудитории слушателей выбираются наиболее подходящие структура и формы изложения материала.

Занятие 13. Представление литературного обзора в презентации. Работа с файлами и иллюстрациями.

1. Студенты представляют мини-презентации (5-7 слайдов), подготовленные в соответствие с Заданием 10, п. 2 (конкретные материалы и методы создания новых материалов задаются преподавателем). Обсуждаются литературные источники, использованные при подготовке презентации и методы поиска информации. Отмечаются особенности представления литературных данных в презентации: иллюстраций, графиков, текста, а также активного использования литературных данных для улучшения восприятия презентации. Подчеркивается важность обязательного комментария и указания ссылки на источник информации. Обсуждаются методы сравнительного анализа данных, приведенных в различных источниках с целью выяснения наилучших материалов и методов их создания.

2. В подготовленную к занятию презентацию вставить обзор литературных данных (количество использованных источников информации: от 5 до 10), включающий краткое описание и отличительные особенности реферируемых работ, а также сравнительный анализ данных.

Занятие 1 4 . Представление полученных экспериментальных и теоретических результатов и их обсуждение. Требования к объему, оформлению, структуре.

1. Студенты представляют в виде презентации собственные экспериментальные и теоретические результаты, полученные в ходе подготовки магистерской диссертации и их обсуждение. Объем презентации не должен превышать 10 слайдов. Презентация должна быть аккуратно оформлена, все элементы должны быть хорошо различимы, на всех рисунках должны присутствовать подписи и необходимые комментарии, на графиках указаны шкалы и размерности параметров Каждый слайд должен содержать название и ключевые слова, облегчающие восприятие материала. Обсуждение должно включать краткую интерпретацию результатов и сравнение с известными литературными данными.

2. Подготовить презентацию на английском языке, иллюстрирующую экспериментальные данные, представленные в статье, посвященной различным разделам химического материаловедения и методам создания новых материалов, выбранной из базы данных elibrary.ru или журналов «Journal of Materials Science", «Неорганические материалы» преподавателем. В презентации описать собственный вариант интерпретации данных и обсуждение полученных результатов.

Занятие 15. Представление выводов и рекомендаций. Сравнение поставленных задач с полученными результатами и сделанными выводами.

1. К презентации, подготовленной в соответствии с Заданием 14 (п.2), добавить слайды с целями работы, выводами и рекомендациями для практического использования результатов работы. Цели должны быть взаимосвязаны с постановкой экспериментальных работ, а выводы должны отвечать поставленным целям и содержать краткие ответы на поставленные задачи. Рекомендации должны быть основаны на полученных результатах с учетом литературных данных.

2. Подготовить презентацию, иллюстрирующую сравнительный анализ двух методов получения новых материалов. В качестве новых материалов могут быть:

- сверхчистый оксид висмута для сцинтилляторов;
- графеновые листы;
- оксидно-ванадиевый катализатор;
- высокопрочные цементы;
- синтез и нанесение тонких слоев прозрачного проводящего оксида;
- твердый сплав на основе карбида вольфрама;
- твердоэлектролитная керамика;
- сплав с памятью формы;
- магнитная жидкость.

В качестве методов синтеза материалов могут быть:

- приготовление пористой керамики на основе керметов;
- золь-гель метод;
- механическая активация смесей;
- химическое осаждение из газовой фазы;
- самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС);
- горячее и искровое плазменное прессование.

Конкретные материалы и методы могут быть дополнены студентами по согласованию с преподавателем. В презентации должны содержаться выводы и рекомендации по практическому использованию материалов и методов.

Задание 16. Проверка и «обкатка» презентации. Адаптация презентации к различной аудитории.

1. Взаимное обсуждение и рецензирование презентаций, подготовленных в соответствие с Заданием 15 (п.2). Студенты формулируют вопросы и аргументированно отвечают на них.

Вопросы должны охватывать:

- новизну и актуальность работы;
- научную сторону работы (особенности метода приготовления материала, физико-химические процессы, протекающие при синтезе, теоретические подходы к описанию механизма и кинетики процессов и т.д.;
- логическое построение презентации (наличие плана, целей, промежуточных и конечных выводов, рекомендаций).

Предлагаются способы, как адаптировать презентацию к различной аудитории слушателей (научные работники, технологи, представители бизнеса, школьники).

2. Подготовка предварительного варианта презентации к защите магистерской диссертации по результатам проведенных исследований.