**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Цель курсовой работы** - закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Неорганическая химия», формирование профессиональных компетенций и навыков самостоятельного решения профессиональных задач. Курсовая работа по «Неорганической химии» позволяет приобрести опыт практического использования теоретических знаний и первичные навыки научно-исследовательской работы.

# Задачи курсовой работы:

* приобретение студентами основ знаний о закономерностях химических процессов, протекающих в природе;
* формирование практических навыков и умений постановки химических экспериментов;
* закрепление навыков соблюдения правил безопасности при работе с химическими реактивами, приборами.

Курсовая работа по неорганической химии направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание компетенции | Код компетенции |
| Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1 |
| Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6 |
| Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | ОПК-1 |
| Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | ОПК-6 |
| Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации | ПК-1 |

В результате выполнения курсовой работы у обучающегося формируются профессиональные компетенции и по итогам ее выполнения студент должен продемонстрировать следующие результаты:

**Иметь представление:**

* + о современном состоянии неорганической химии, основных направлениях научных исследований и приоритетных задачах.

**Знать:**

* + методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении курсовой работы (УК-1, ПК-1);
  + методы исследования и проведения экспериментальных работ (УК-1, ПК- 1);
  + методы анализа и обработки экспериментальных данных (ОПК-1, ОПК-6).

**Уметь:**

* + формулировать цели и задачи исследования; выбирать и обосновывать методики исследования (УК-6, ПК-1);
  + применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования (ОПК-1, ПК-1);
  + обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современных информационных технологий (ОПК-1, ОПК-6);
  + оформлять результаты научных исследований: отчет, тезисы докладов (ОПК-6).

**Владеть** навыками:

* + поиска литературных источников по предлагаемой тематике (УК-1);
  + проведения химического эксперимента, исследования химических веществ и реакций с использованием современной научной аппаратуры (ПК-1);
  + анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований (УК-6, ОПК-1).

Курсовая работа являются одним из основных критериев оценки степени подготовленности студента к проведению научной работы. Они должны давать достаточно полное представление о том, насколько правильно автор умеет решать поставленные перед ним научные задачи, собрать и обработать материал для ее успешного выполнения, сопоставить полученные экспериментальные данные с данными, имеющимися по этому вопросу в литературе, и сделать обоснованные выводы. Курсовая работы должна *представлять собой экспериментальное исследование и иметь определенную научную ценность*. Темы работ должны быть актуальными, методики – соответствовать современному уровню исследований, сбор материала и его обработка – предельно тщательными, анализ полученных данных должен основываться на учете всех фактов, имеющихся в литературе, выводы должны соответствовать полученным данным.

Тематика курсовых работ определяется и разрабатывается преподавателем (научным руководителем) в соответствии с учебным кафедральным планом в научно-исследовательской области, темы курсовых работ утверждаются на заседании кафедры. Студенту предоставляется выбор для определения темы своей научной работы.

После выполнения курсовой работы организуется ее защита, где учитывается работа каждого обучающегося. Автор работы должен показать свободное владение теоретическим материалом и результатами экспериментальных данных своей работы, умение четко излагать мысли и аргументировано отвечать на вопросы членов комиссии.

Доклад, презентация и отчет должны содержать обоснование выбора темы исследования, оценку актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение, выводы, список литературы.

По результатам публичной защиты курсовой работы студент получает оценку.

# Условия и критерии выставления оценок аттестации по курсовой работе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид задания | Количество баллов (max) |
| 1. | Инструктаж по технике безопасности (ответы на контрольные вопросы) | 5 |
| 2. | Обзор и анализ литературы | 10 |
| 3. | Выполнение работы (выставляется с учетом отзыва научного руководителя) | 40 |
| 4. | Обработка экспериментальных данных, анализ результатов | 10 |
| 5. | Оформление курсовой работы | 10 |
| 6. | Доклад | 10 |
| 7. | Презентация доклада | 5 |
| 8. | Ответы на вопросы | 10 |
|  | Итоговая сумма баллов | 100 |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Структура работы должна отвечать требованиям, предъявляемым к ней Госстандартом. Требования включают логическую последовательность основных этапов работы, удобство прочтения материала, научность, умение выделять главное и практическую направленность работы.

Объем курсовой работы должен составлять 15–20 листов (без приложений) (шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный, все поля – 2 см, отступ - 1,25 см, выравнивание – по ширине, таблицы и схемы располагаются по тексту и нумеруются по разделам). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается. Форма титульного листа курсовой работы студента приведена в приложении 1. **Обязательные структурные части работы:**

* Титульный лист
* Содержание (оглавление)
* Введение
* Теоретическая глава (Литературный обзор)
* Экспериментальная часть (Методы и условия эксперимента)
* Результаты эксперимента и их обсуждение
* Выводы (Заключение)
* Список литературы
* Приложения

**Содержание** включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц. Слово «**Содержание**» записывают в верхней части страницы, посередине, с прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом.

Если в работе принята особая система сокращения слов или наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе «**Обозначения и сокращения**» после элемента «Содержание».

Во **введении** обосновывается актуальность проведенного исследования. Исходя из данных литературы, автор должен показать актуальность выбранной темы, ее теоретическое и практическое значение, состояние изученности на сегодняшний день; отметить наиболее важные и интересные вопросы и указать (по возможности) те перспективы, которые открывает решение данных вопросов. Во введении формулируются цель и конкретные задачи исследования. Объем данного раздела не должен превышать, как правило, двух страниц. Слово

«**Введение**» записывают в верхней части страницы, посередине, с прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом.

В **Литературном обзоре** (Теоретическая глава) рассматривается степень изученности проблемы. Поиск литературы по теме работы формирует навыки поиска научной информации. Для этих целее используются справочные и реферативные издания, электронные базы данных с поисковыми системами.

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

ЭБС РУДН им. П. Лумумубы и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

* Электронно-библиотечная система РУДН им. П. Лумумубы – <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
* ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [http://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/)
* ЭБС Юрайт [http://www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru/)
* ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/)
* ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
* ЭБС «Троицкий мост»
* Химическая энциклопедия [http://www.chemport.ru](http://www.chemport.ru/)
* Портал фундаментального химического образования России [http://www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru/)
* XuMuK: сайт о химии для химиков [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru/)
* IOPSCIENCE IOP Publishing <http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>
* Mendeley <http://www.mendeley.com/>
* Nature <http://www.nature.com/siteindex/index.html>
* RSC, журналы Королевского химического общества (Royal Society of Chemistry) <http://pubs.rsc.org/>
* ScienceDirect (ESD) [http://www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com/)
* Электронные ресурсы издательства Springer https://rd.springer.com/
* Wiley Online Library <http://www.wileyonlinelibrary.com/>

1. Базы данных и поисковые системы:
   * электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
   * поисковая система Яндекс https://[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)
   * поисковая система Google https://[www.google.ru/](http://www.google.ru/)
   * реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
   * Reaxys, Reaxys Medicinal Chemistry https://[www.reaxys.com/](http://www.reaxys.com/)

Обзор литературы желательно строить по принципу «от общего к частному». В данном разделе характеризуются уровень разработанности темы, ее освещение в отечественной и зарубежной литературе. Изложение должно вестись в форме научного анализа проработанных источников применительно к выполняемой теме, сопоставления взглядов разных авторов и их суждений по конкретному вопросу темы. Обзор литературы должен быть написан логично, последовательно и грамотно с научной точки зрения с использованием источников, имеющих прямое отношение к теме. При необходимости данный раздел может состоять из отдельных подразделов. Заканчивать обзор литературы желательно небольшим (2–3 абзаца) обобщением приведенных данных, в котором должна быть оценена степень изученности вопроса и указаны наиболее приоритетные направления дальнейших исследований.

**Экспериментальная часть**. В ней подробно описывают все проведенные опыты, условия их проведения. Форма изложения экспериментальной части определяется темой работы. Например, можно придерживаться следующей последовательности: - исходные вещества и методы исследования; - синтез; - идентификация вещества (анализ).

В описании материалов и методов должна быть охарактеризована экспериментальная модель исследования, протоколы испытаний, описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний. Описание общепринятых методик исследования можно полностью не приводить, оригинальные и малоизвестные методики приводятся полностью.

В разделе **"Результаты и их обсуждение"** приводятся все полученные данные. Данные должны быть статистически обработаны. Для иллюстрации можно пользоваться различными видами рисунков, диаграмм, графиков и проч.

В текстовой части необходимо дать описание полученных результатов и попытаться дать объяснение им. Все полученные данные необходимо выражать в единицах системы СИ. В этом разделе дается общий анализ результатов по теме: проводится сравнение их с данными других авторов, отмечается, что общего между ними и в чем различия, делается попытка вскрыть причины различий и противоречий. При обсуждении результатов автор должен критически подходить к оценке собственных и опубликованных в литературе данных. На основании результатов собственных исследований и сведений литературы автором должны быть сделаны определенные предположения и умозаключения по изучаемым вопросам, а при необходимости указаны перспективность и значение дальнейших исследований в данной области.

**Выводы/Заключение**. В заключении последовательно отражают основные выводы по решению поставленных во введении цели и задач исследования. Выводы рекомендуется оформлять в виде кратких тезисов по содержанию глав, эти тезисы должны определять наиболее важные информационные моменты в исследовательской работе, а также практическую значимость всего исследования. Объем этого структурного компонента работы – 1-2 страницы. Можно остановиться на перспективах дальнейшей работы по исследованию данной проблемы.

**Список литературы.** С указанием библиографических данных включается вся использованная в работе литература. Приводятся фамилии авторов, располагая их в алфавитном порядке или в порядке упоминания в тексте работы в соответствии с правилами библиографического описания. Сведения об источниках в курсовых по неорганической химии следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте (в курсовых по методике преподавания химии допускается располагать по алфавиту) и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

Приложения является вполне самостоятельным разделом в оформлении работы. В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут включены в основную связь.

В приложения могут быть включены:

* промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
* таблицы вспомогательных цифровых данных;
* инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения работы;
* иллюстрации вспомогательного характера.

В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения.

Курсовая работа носит комплексный характер: в ней должны быть раскрыты теоретические аспекты заявленной темы, произведен анализ избранного объекта исследования (объект – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения; предмет – это то, что находится в границах объекта). В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования (предмет исследования определяет тему курсовой работы). Обязательным элементом является указание используемых методов исследования, наличие экспериментальной части и обсуждение результатов.

При выполнении курсовой работы в химической лаборатории студент **обязан соблюдать Правила техники безопасности**. Самостоятельная работа студента в химической лаборатории без контроля преподавателя или в отсутствии лаборанта **запрещена**!

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра неорганической химии**

# КУРСОВАЯ РАБОТА ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

« название курсовой работы »

04.03.01 «ХИМИЯ»

Выполнил: **ФИО**

Группа **НХМбд-01-2..**

**Студ. билет №……**

подпись

Руководитель курсовой работы:

ФИО, степень, звание, должность

подпись

Оценка

Москва 202\_ г.