

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

Составитель  
Ю. Р. Гиниятуллина

## **Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов**

### **Методические указания к выполнению курсового проекта**

Рекомендовано цикловой методической комиссией  
специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического  
контроля химических соединений  
в качестве электронного издания для использования  
в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензент:

Черкасова Е. В. – кандидат химических наук, зав. кафедрой химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

**Гиниятуллина Юлия Радиковна**

**Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов:** методические указания к курсовому проекту [Электронный ресурс] для обучающихся специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений очной формы обучения / сост. Ю. Р. Гиниятуллина; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2018.

Методические указания включают общие рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов».

© КузГТУ, 2018

© Гиниятуллина Ю. Р.,  
составление, 2018

## Содержание

Предисловие	4
Порядок выполнения курсового проекта	4
Примерные темы курсовых проектов	5
Правила оформления пояснительной записки курсового проекта	5
Оценочные средства при промежуточной аттестации	9
Учебно-методические материалы	11

## **Предисловие**

Цель выполнения курсового проекта (КП) по дисциплине «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» состоит в систематизации, закреплении, углублении и обобщении теоретических и практических знаний по изучаемому курсу и применении этих знаний к комплексному решению конкретной задачи. Курсовой проект направлен на развитие навыков самостоятельной и творческой работы обучающихся. Он должен научить пользоваться научно-нормативной и справочной литературой.

Тему проекта обучающийся выбирает самостоятельно, согласует ее с руководителем, после чего тема утверждается заведующим кафедрой. Курсовой проект каждый обучающийся выполняет самостоятельно. Руководитель определяет объем работы, консультирует обучающегося по возникающим по теме проекта вопросам и оформлению, а также направляет и контролирует работу обучающегося и оценивает выполненную работу после ее защиты.

Объем пояснительной записки проекта составляет 25–30 страниц формата А4. Пояснительную записку курсового проекта комплектуют в такой последовательности:

- титульный лист (приложение 1);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (если требуются при оформлении КП).

## **Порядок выполнения курсового проекта**

Работа над курсовым проектом состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы, согласование ее с руководителем, получение задания.
2. Составление рабочего плана выполнения курсового проекта.

3. Сбор, анализ и обобщение материала по выбранной теме.
4. Изложение курсового проекта и представление его руководителю.
5. Планирование исследовательской работы, ее проведение, анализ результатов.
6. Формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций.
7. Оформление работы, библиографического списка использованных источников литературы, приложений.
8. Подготовка презентации.
9. Подготовка к защите курсового проекта.

### **Примерные темы курсовых проектов**

1. Анализ вод фотометрическими методами;
2. Анализ сплавов фотометрическими методами;
3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;
4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;
5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;
6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;
7. Анализ нефтепродуктов;
8. Анализ органических реактивов;
9. Анализ неорганических реактивов;
10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;
11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;
12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами.

### **Правила оформления пояснительной записки курсового проекта**

Объём курсового проекта составляет 25–30 страниц печатного текста. Работа печатается 14 кеглем Times New Roman, меж-

дустрочный интервал – 1,5, отступ – 1,25, выравнивание текста по ширине. Материал приложений в общий объем не входит. Количество страниц приложений не ограничено. Работа должна быть написана на одной стороне листа белой бумаги формата А4 чёрным цветом чернил с соблюдением полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм.

В тексте введение, каждый раздел основной части, заключение, список литературы и приложения начинаются с новой страницы.

Названия разделов и подразделов должны полностью соответствовать их формулировке в содержании работы. Заголовки разделов следует писать по центру прописными буквами. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Страницы нумеруются арабскими цифрами без точки внизу страницы по центру.

Титульный лист и содержание включаются в общую нумерацию страниц, но номер страницы на них не проставляется.

При оформлении приложений должна использоваться нумерация: Приложение 1, Приложение 2 и т. д. Нумерация приложений соответствует порядку появления ссылок на них. В содержании работы названия приложений не указываются. Каждое новое приложение начинается с новой страницы с указанием своего номера (в правом верхнем углу без выделения) и имеет название, отражающее его содержание (по центру полужирным шрифтом).

*Ссылки на литературные источники* делаются в конце заимствованных предложений или абзаца. Нумерация ссылок – сквозная. Список использованных источников должен быть оформлен по ГОСТ 7.1-2003. Список должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при составлении отчета. Располагать источники в списке рекомендуется в порядке появления ссылок в тексте.

Таблицы в курсовой работе располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу. На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке слово «таблица» пишется полностью с указанием ее номера.

Слово «Таблица» указывают только один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы. Все таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенного точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, «Таблица 1.2», если она приведена в приложении 1.

Слово «Таблица», ее номер и название помещают слева над таблицей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Заголовки граф записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа. Если в конце страницы таблица прерывается, ее продолжение помещают на следующей странице. При переносе таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы.

Название таблицы записывают через тире после слова «Таблица» с прописной буквы без точки в конце. Например, «Таблица 2.1 – Технические данные». Нумерация таблиц должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсового проекта. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием после слова «Таблица». Заголовок таблицы размещается над таблицей и выравнивается по центру строки, точка в конце заголовка не ставится.

Формулы приводятся сначала в буквенном выражении, затем дается расшифровка входящих в них символов в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Формулы нумеруются в круглых скобках справа от нее арабскими цифрами. Нумерация формул должна быть сквозной или в пределах раздела (подраздела) курсовой работы. При ссылке в тексте на формулу указывают в скобках ее порядковый номер, например (1).

При написании текста работы не допускается применять:

- сокращения обозначений единиц измерения физических величин, если они употребляются без цифр;
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера (ГОСТ, ОСТ, СТП и другие).

Иллюстрационный материал может быть представлен в виде схем, графиков и т.п. Иллюстрации, помещенные в тексте и приложениях отчета, именуются рисунками. Количество рисунков, помещенных в тексте документа, определяется его содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность. Рисунки можно размещать как на отдельных листах (если рисунок достаточно велик), так и на страницах с написанным текстом в пространстве между строками, достаточном для помещения рисунка со всеми поясняющими данными и номером рисунка. Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитывают как одну страницу и приводят в виде приложения. Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела, либо сквозной нумерацией. Например, «Рисунок 1», «Рисунок 1.1», «Рисунок 2.1». Ссылку на иллюстрацию дают в следующем виде: «в соответствии с рисунком 1».

Рисунки должны иметь наименование и при необходимости пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и наименование помещают ниже поясняющих данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Организационная структура предприятия.

Курсовой проект должен быть напечатан на стандартных листах формата А4 с одной стороны и представлен в сброшюрованном виде.



Отчет должны отличать четкость построения; логическая последовательность изложенного материала; краткость и точность формулировок, исключающих неоднозначное толкование; обоснованность выводов.

Во *введении* раскрывается актуальность и значение темы, определяются цели и задачи эксперимента.

В *основной части* (обычно состоит из двух разделов): в первом разделе содержатся теоретические основы разрабатываемой темы, дана история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике; во втором разделе рассмотрена практическая часть, в которой содержатся план проведения эксперимента, характеристики методов экспериментальной работы, обоснование выбранного метода, основные этапы эксперимента, обработка и анализ результатов опытно-экспериментальной работы.

В *заключении* содержатся выводы по итогам проделанной работы.

### **Оценочные средства при промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине МДК.02.01 «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» является курсовой проект.

К защите допускаются обучающиеся с законченным, выполненным в соответствии с заданием, проверенным и допущенным к защите руководителем курсовым проектом.

На защите обучающийся кратко излагает содержание работы. Выступление должно содержать общую характеристику работы, которая включает в себя мотивы выбора темы, цели и задачи, объект и методы исследования, полученные результаты, обоснованные выводы, теоретическую и практическую значимость работы. После доклада студенту задают вопросы руководитель и присутствующие обучающиеся. Защищенные курсовые проекты обучающиеся сдают руководителю.

### Критерии оценивания курсового проекта.

Критерии оценивания	Оценка по 5-балльной шкале
Работа написана самостоятельно, полностью соответствует выбранной теме. Определены цели и задачи исследования. Выполнены все необходимые расчеты. Оформление работы полностью соответствует требованиям. Библиография по теме работы актуальна и составлена в соответствии с требованиями. Студент полностью владеет материалом – 85-100 баллов.	5 (отлично)
Работа носит частично самостоятельный характер. Содержание работы частично соответствует выбранной теме. Цели и задачи исследования определены, но нечетко. Расчеты выполнены в полном объеме. Оформление работы полностью соответствует требованиям. Библиография по теме работы актуальна и составлена в соответствии с требованиями. Студент практически полностью владеет материалом – 75-84 баллов.	4 (хорошо)
Работа носит не самостоятельный характер. Содержание работы частично соответствует выбранной теме. Цели и задачи сформулированы нечетко. Расчеты выполнены не полностью. Оформление работы соответствует минимальным требованиям. Библиографический список по большинству источников неактуален. Студент слабо владеет материалом. При ответах на вопросы допускает неточности – 0-74 баллов.	3 (удовлетворительно)
Работа полностью не соответствует теме. Не определены цели и задачи исследования. Оформление и библиографический список не соответствуют требованиям. Студент не владеет материалом – 0-60 баллов.	2 (неудовлетворительно)

### Учебно-методические материалы

#### Основная литература

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Кн. 1. Химические методы анализа. 3-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 551 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-426267>. – Загл. с экрана.

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Кн. 2. Физико-химические методы анализа. 3-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 355 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-426268>. – Загл. с экрана.
3. Алексеев, Л. С. Контроль качества воды. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 159 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=953964>. – Загл. с экрана.

### **Дополнительная литература**

1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе. 2-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 119 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-426639>. – Загл. с экрана.
2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 128 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74672>. – Загл. с экрана.

### **Интернет-ресурсы**

1. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Химическая информационная сеть «Наука. Образование. Технология» химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. XuMuK.ru – сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ximuk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

## Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА»  
Кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

### ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тема проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Выполнил:  
студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель проекта:

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, уч. звание)

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Оценка \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Подпись (расшифровка подписи)

Кемерово 20 \_\_\_\_