

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
по МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических
методов анализа**

**для специальности среднего профессионального образования
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Санкт-Петербург

Введение

Курсовая работа — задание, которое выполняется студентами средних профессиональных образовательных учреждений в виде исследовательской работы. Курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, правовой коллизии, социальной группы).

Курсовые работы относятся к научно-техническим документам. Поэтому их структура, оформление должны соответствовать нормативным требованиям.

Настоящие методические указания определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к оформлению курсовой работы по МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа.

Выполнение курсовой работы направлено на приобретение студентами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных и общих компетенций в рамках освоения профессионального модуля ПМ. 01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов.

1. Основные показатели оценки результатов усвоения

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки результата
1	2	3
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - обоснование выбора методики анализа по диапазону измеряемых концентраций; - использование основных нормативных документов на погрешность результатов измерений. 	<ul style="list-style-type: none"> - правильность и рациональность выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его химического состава; - правильность и рациональность выбора методики анализа по диапазону измеряемых концентраций; - грамотное использование основных нормативных документов на погрешность результатов измерений, правильность оформления конечных результатов.
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа	сбор материала по методам анализа данного объекта	полнота сбора материала по методам анализа данного объекта
ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.	обоснование выбора методов, средств анализа и измерений с учетом экономической целесообразности	рациональность выбранных методов, средств анализа и измерений
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	анализ профессиональных ситуаций; решение стандартных и нестандартных профессиональных задач.	Правильность принятых решений, их соответствие правилам охраны труда
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала	результативность информационного поиска при выполнении самостоятельной работы студента
ОК 9 Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий.	адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности	Быстрота и техничность принятия новых решений в условиях смены технологий.

<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; - подготавливать объекты исследований; - использовать выбранный метод для исследуемого объекта; - классифицировать исследуемый объект 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; - подготовка объектов исследований; - использование конкретной методики анализа; - классификация исследуемого объекта 	<ul style="list-style-type: none"> - выбор оптимальных технических средств и методов исследований; - правильность подготовки объектов исследований; - правильность проведения анализа, соответствие его методике - правильность классификации исследуемого объекта
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - структуру нормативной документации на методику выполнения измерений; - основные нормативные документы на погрешность результатов измерений; - современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; - основные методы анализа химических объектов; - классификацию химических веществ. 	<p>Понимание и изложение основных методов анализа химических объектов, современных автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов и основных принципов выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава</p> <p>Понимание принципа классификации химических веществ по различным признакам</p>	<p>Правильность понимания и точность изложения существующих методов и методик анализа и принципов их выбора</p> <p>Правильность классификации химических веществ по различным признакам</p>
<p>Наличие практического опыта:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбирать оптимальные методы исследования; - оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств измерения 	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - обоснование выбора методики анализа по диапазону измеряемых концентраций; - использование основных нормативных документов на погрешность результатов измерений; 	<ul style="list-style-type: none"> - правильность и рациональность выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - правильность и рациональность выбора методики анализа по диапазону измеряемых концентраций; - грамотное использование основных

	<ul style="list-style-type: none">- сбор материала по методам анализа данного объекта;- обоснование выбора методов, средств анализа и измерений с учетом экономической целесообразности	<p>нормативных документов на погрешность результатов измерений, правильность оформления конечных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none">- полнота сбора материала по методам анализа данного объекта;- рациональность выбранных методов, средств анализа и измерений.
--	--	--

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна включать следующие структурные части:

- обложку;
- титульный лист;
- задание к курсовой работе;
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из двух глав;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Курсовая работа оформляется на листах формата А4 в печатном виде и сшивается скоросшивателем

2.1. Обложка

Обложка даёт начальное представление о работе и поэтому должна быть чёткой, понятной и информативной. Обложка должна содержать следующие данные:

- наименование вида документа (КУРСОВАЯ РАБОТА);
- данные об авторе (ФИО, место обучения ГПОУ «ДТХТФ»);
- группа и специальность, по которой обучается автор работы;
- место и год издания.

Образец обложки курсовой работы приведен в приложении А.

2.2. Титульный лист

Титульный лист установленной формы является первой страницей работы. Титульный лист курсовой работы оформляется по установленным техникумом образцам. Образец титульного листа курсовой работы приведен в приложении Б.

2.3. Задание к курсовой работе

Задание к курсовой работе заполняется на специальном бланке, который размещают после титульного листа. Бланк заполняет руководитель работы. В задании указывается:

- кому выдано задание, данные об обучающемся;
- тема;
- примерное содержание, согласно которому обучающийся будет

выполнять работу;

- рекомендуемая литература;
- дата выдачи задания;
- срок сдачи работы.

Задание подписывает руководитель, согласовывает председатель цикловой комиссии. Образец задания курсовой работы приведен в приложении В.

2.4. Содержание

Содержание состоит из перечня разделов, глав, подразделов и/или параграфов работы и включает: введение, наименование всех разделов и подразделов, заключение, библиографический список и наименование приложений, для каждого из которых указываются номер страниц, с которых начинаются эти элементы работы. Сокращение «стр.» над номерами страниц не печатается. В приложении Г приведен образец оформления листа Содержания.

2.5. Введение

Во введении (1-2 страницы) отображаются такие моменты:

- актуальность выбранной темы. Необходимо проанализировать, для каких целей выполняется данный вид анализа, насколько он целесообразен на данном этапе развития химической науки, какой имеет практический или научный смысл;

- кратко (3-5 предложений) посвящаются тому, насколько данная тема рассмотрена теоретически и практически в научной и др. видах литературы»

- обозначатся основные задачи, которые должны быть поставлены и рассмотрены в ходе написания курсовой работы. Формулировать задачи необходимо как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав курсовой работы.

Пример оформления введения курсовой работы приведен в приложении Г.

2.6. Основная часть

Основная часть выпускной курсовой работы включает две главы, подразделяемые на параграфы, последовательно и логично раскрывающие содержание исследования.

Первая глава (теоретическая) должна содержать следующие пункты

1. *Физико-химические свойства исследуемого образца.* При написании

данной части необходимо описать физико-химические свойства вещества или элемента, который определяется в данной работе.

2. *Дополнительные сведения об исследуемом образце.* По указанию руководителя курсовой работы возможно также описать воздействие данного вещества/элемента на организм человека/природу/исследуемого образца или др. Например, при определении содержания марганца в стали целесообразно описать влияние содержания марганца на физико-химические показатели стали.

3. *Дополнительны сведения, на усмотрение руководителя курсовой работы и её исполнителя.*

4. *Основные химические и физико-химические методы определения исследуемого вещества или элемента в анализируемом образце, которые описаны в литературе.* Перечислить и кратко описать сущности методов определения, которые описаны в учебной, нормативной или исследовательской литературе по данному элементу или веществу.

Вторая глава (практическая) содержит сведения о подготовке, проведении и анализе исследовательской части работы, которая была проведена в процессе выполнения курсовой работы, логическим продолжением первой (теоретической) главы и отражать взаимосвязь практики и теории.

Вторая глава должна включать в себя следующие части:

1. *Охрана труда и техника безопасности в химической лаборатории.*

Описать общие положения техники безопасности в химической лаборатории, правила электро- и пожаробезопасности, правила оказания первой медицинской помощи и действия в случае ЧС.

Если в методике проведения анализа есть особые пункты (например, работа с металлическим натрием и ЛВЖ), это также нужно указать и кратко описать приёмы ТБ.

2. *Сущность, теоретические основы и обоснование выбранного метода анализа.* В первой главе описаны основные методы определения вещества/элемента. Необходимо выбрать один из методов для проверки в лаборатории и обосновать принятие решения проводить анализ одним из этих методов. Описать его сущность и теоретические основы.

Если выбранный метод анализа относится к инструментальным, то необходимо описать схему прибора.

3. *Отбор и подготовка пробы.* Описать кратко как отбиралась проба на анализ (например, как была отобрана вода водоёма), как бралась средняя проба, анализируемая проба, консервация пробы и т.п. Указать документ, регламентирующий отбор проб образца для данного метода анализа.

4. Посуда, реактивы, аппаратура

Перечислить все растворы и посуду, необходимые для проведения анализа данным методом; указать приборы и специфическое оборудование (например, рефрактометр) и правила работы на приборе.

5. Методика выполнения анализа

Описать подробно методику проведения анализа, указать массу или объём отбираемой на анализ пробы и основные операции, которые необходимо провести над исследуемым образцом. Обычно методика берётся полностью из нормативной или учебной литературы.

Здесь же можно указать способы обработки полученных результатов (расчёт, график или др.).

6. Результаты исследования

В данном пункте стоит отобразить все полученные результаты анализа: данные показаний приборов, разместить графики градуировочной зависимости (при наличии), расчёты и пр.

7. Математическая обработка полученных результатов. Приводится математическая обработка результатов анализа, содержащая в себе расчёт среднего арифметического значения, погрешности измерений, средней абсолютной ошибки, средней арифметической погрешности, стандартного отклонения, коэффициента вариации, точности, границ доверительного интервала. Целесообразно представить результаты математической обработки в виде сводной таблицы.

Пример математической обработки результатов анализа содержится в приложении Е.

2.7. Заключение.

Заключение, в зависимости от вида работы, может содержать:

- выводы по результатам выполненной работы;
- оценку полноты решений поставленных задач, полученных результатов, преимущества принятых решений и рекомендации по их использованию;
- конкретные результаты, полученные в ходе анализа и их сравнение со значениями, описанными в нормативной документации;
- обоснование теоретической и практической ценности полученных результатов.

2.8. Список использованных источников

Список использованных источников отражает перечень источников, которые использовались при написании курсовой работы, составленный в следующем

порядке: В список использованных источников включают все литературные источники, правовые и нормативные документы, использованные автором при написании работы.

1. Сведения об источниках в списке приводят в виде библиографических записей, составленных по ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.802000 и ГОСТ 7.82-2001. При составлении библиографического описания допускается применять сокращение отдельных слов и словосочетаний. Сокращения должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.11-2004 и ГОСТ Р 7.0.12-2011.

2. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей в списке:

- алфавитный;
- тематический;
- хронологический.

3. При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов, описания которых составлены под заглавием. Библиографические записи произведений одного автора помещают по алфавиту заглавий. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов, библиографические записи стандартов и других нормативных документов в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

4. При тематической группировке библиографические записи располагают по отдельным отраслям знаний, вопросам и темам. Работы общего характера выделяются в особый отдел. Внутри каждой рубрики соблюдают алфавитное размещение библиографических записей.

5. При хронологическом способе группировки библиографические записи располагают в порядке хронологии годов издания. Библиографические записи документов, опубликованных в одном году, располагают в алфавитном порядке.

6. Оформление электронных ресурсов ведут согласно ГОСТ 7.82-2001. Под электронными ресурсами подразумеваются как собственно данные из Интернета, так и данные на конкретном «винчестере», CD, дискетах и т.п. Все такого рода данные считаются опубликованными.

Пример оформления листа «Список использованных источников» содержится в приложении Ж.

2. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

2.1. Общие положения

Документы, выполняемые студентами в процессе обучения в техникуме, подразделяются на текстовые документы и графический материал. К текстовым документам относятся курсовые работы (КР), курсовые проекты (КП), пояснительные записки, контрольные работы, рефераты, отчеты, выпускные квалификационные работы (ВКР).

Требования к содержанию и объемам текстовых студенческих работ устанавливаются методическими указаниями, применительно к соответствующим направлениям подготовки и к выполнению конкретной работы.

. По ГОСТ 7.32-2001 текстовые документы выполняют печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм), шрифтом Times New Roman 14 размера, межстрочный интервал полуторный. Цвет шрифта - черный. Выравнивание текста - по ширине.

Абзацный отступ согласно ГОСТ 2.105-95 должен быть одинаковым по всему тексту документа и равен 15-17мм.

Текст печатают на листах (без рамки) с соблюдением следующих размеров полей:

- левого - 30 мм;
- верхнего и нижнего - 20 мм;
- правого - 10 мм.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. В работе должны быть четкие, не расплывшиеся линии буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью - рукописным способом.

Повреждения листов работы, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и

другие имена собственные в работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Сокращение русских слов и словосочетаний в работе приводят по ГОСТ Р 7.0.12-2011.

Заголовки структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» располагают посередине строки и печатают прописными буквами полужирным шрифтом. Заголовки структурных элементов не подчеркивают и не нумеруют.

Разделы основной части работы не являются структурными элементами - таким элементом является только вся основная часть в целом.

Каждый структурный элемент следует начинать с новой страницы. При оформлении основной части словосочетание «Основная часть» не пишут. Каждый раздел начинают с новой страницы.

Разделы и подразделы основной части документа также должны иметь заголовки. Заголовки пунктов приводят, если в подразделе содержится два и более пунктов, разделенных на подпункты. При этом заголовки приводят для всех пунктов, включенных в данный подраздел.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание соответствующих разделов, подразделов, пунктов.

Заголовок печатают после номера раздела (подраздела или пункта) с прописной буквы полужирным шрифтом без точки в конце, не подчеркивая. В заголовках следует избегать сокращений (за исключением общепризнанных аббревиатур, единиц величин и сокращений, входящих в условные обозначения).

В заголовках не допускается перенос слова на последующую строку, применение римских цифр, математических знаков и греческих букв. Если заголовок состоит из двух предложений, их отделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно трем или четырем интервалам (или одной пустой строке). Расстояние между заголовками раздела и подраздела - два интервала.

Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком текста должно быть равно трем или четырем интервалам (или одной пустой строке).

Нельзя отрывать заголовок от следующего за ним текста, оставляя его на предыдущей странице.

2.2. Нумерация страниц

Страницы текстового документа нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. На листах без рамки номер страницы проставляют в центре нижней части листа.

Титульный лист текстового документа включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

2.3. Нумерация разделов, подразделов, пунктов и подпунктов

Текст основной части документа делят на разделы, подразделы. При необходимости разделы или подразделы разбивают на пункты и подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт (подпункт) содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В конце номера точка не ставится, его отделяют от текста пробелом. Разделы нумеруют в пределах основной части документа.

Пример - 1; 2; 3; 4 и т. д.

Параграфы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер параграфа должен состоять из номера раздела (подраздела) и параграфа, отделенных точкой.

Пример- 1.1; 1.2; 1.3; 1.4 и т. д.

Если раздел не имеет параграфа, то номер пункта в нем должен состоять из номера раздела и пункта, отделенных точкой. Пункты нумеруют в пределах каждого параграфа. Номер пункта должен состоять из номера раздела, параграфа и пункта, отделенных точкой.

Пример- 1.1.1; 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4 и т. д.

Пункты при необходимости делят на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта.

Пример- 1.1.1.1; 1.1.1.2; 1.1.1.3; 1.1.1.4 и т. д.

Количество номеров в нумерации элементов не должно превышать четырех.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перечисления выделяют абзацным отступом и перед каждой позицией перечисления ставят дефис (допускается использование арабских цифр). Если необходимо в тексте сослаться на одно или несколько перечислений, то перед каждой позицией вместо дефиса ставят строчную букву, приводимую в алфавитном порядке, а после нее - круглую скобку. Для дальнейшей детализации перечисления используют арабские цифры со скобкой, приводя их

со смещением вправо на два знака относительно перечислений, обозначенных буквами.

2.4 Иллюстрации

Иллюстрации (графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

По ГОСТ 7.32-2001 на все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системы проектной документации для строительства (СПДС) - приложение Ж.

Графики, диаграммы, схемы выполняются посредством использования компьютерной техники.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 - Детали прибора. Точка в конце названия не ставится.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Например, Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации при необходимости могут иметь поясняющие данные.

Поясняющие данные помещают под иллюстрацией.

Для оформления поясняющих данных к иллюстрации допускается применять шрифт Times New Roman размером 12 пт.

Если иллюстрация не умещается на одной странице текстового документа, то ее переносят на другие страницы. При этом на первой странице под иллюстрацией указывают ее номер и наименование. На всех последующих

первой прописной) и помещается над таблицей. Название должно быть кратким и отражать содержание таблицы.

Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте или на следующей странице таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. На все таблицы должны быть ссылки в тексте документа. При ссылках следует писать: «в таблице 1.3» или «см. таблицу 2.1».

Горизонтальные и вертикальные линии, которые разграничивают строки таблицы, а также линии, ограничивающие таблицу слева, справа и снизу, можно не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Диагональное деление ячеек головки таблицы не допускается.

При необходимости допускается перпендикулярное к строкам таблицы расположение заголовков граф.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком (при самостоятельном значении — с прописной). Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Включать в таблицу отдельную графу «Единицы измерений» не допускается

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы; над другими частями пишут «Продолжение таблицы » с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой в пределах одной страницы (части таблицы при этом рекомендуется разделять линией двойной толщины).

Если строки или графы таблицы выходят за формат листа, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется ее головка, во втором — боковик. Если головка таблицы громоздка, то при переносе таблицы на другой лист головку на нем допускается не повторять. В этом случае пронумеровывают графы арабскими цифрами и повторяют их нумерацию на следующей странице.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если повторяющийся в строках одной и той же графы таблицы текст состоит из одиночных слов, то при повторении его заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а при последующих — кавычками.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, химических символов, обозначения нормативных документов не допускается.

Числовые значения показателя проставляют на уровне последней строки его наименования, а текстовые значения показателя располагают на уровне первой строки наименования.

Числа в графах таблиц располагают так, чтобы однозначные их классы по всей графе были точно друг под другом. Если числовые или иные данные в какой-либо ячейке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Если числовой материал имеет небольшой объем то его целесообразно оформить в виде текста, расположив числа колонками, как в следующем примере:

Масса 1 м специальных взаимозаменяемых профилей, кг

СВП17	17,06
СВП19	19,20
СВП22	21,90
СВП27	26,98

В таблице допускается использовать размер шрифта 10 и 12 пт Timen New Roman

Пример оформления таблицы приведен в приложении И.

3.6. Перечисления

1. Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления требований, указаний, положений выполняют после двоеточия путем постановки перед каждой позицией перечисления дефиса или строчной буквы украинского (если документ излагается на украинском языке) или русского

(если документ излагается на русском языке) алфавита со скобкой (при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений).

Например, «... Производство ООО “Завод Коксохимоборудование” выпускает два вида продукции:

- чугун,
- сталь.»

или «... Производство ООО “Завод Коксохимоборудование” выпускает два вида продукции:

- а) чугун,
- б) сталь.»

2. Если в пределах одного перечисления надо включить еще одно перечисление (второй уровень детализации), то в этом случае следует использовать арабские цифры со скобкой:

Классификация управленческих решений:

- а) по сфере охвата:
 - 1) общие;
 - 2) частные.
- б) по срокам действия:
 - 1) перспективные,
 - 2) текущие.

3. Перечисления первого уровня детализации печатаются строчными буквами с абзацного отступа, а второго уровня детализации — с отступом относительно размещения перечислений первого уровня.

3.7. Правила оформления формул и уравнений

Формулы и уравнения располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются, посередине страницы.

Выше и ниже каждой формулы оставляется не менее одной свободной строки, отделяющей ее от текста.

Формулы и уравнения нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела.

Номер формулы или уравнения состоит из номера раздела и порядкового номера формулы или уравнения в разделе, разделенных точкой. Номер формулы (уравнения) указывается на уровне формулы (уравнения) в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Например, массовую долю марганца (X) в процентах вычисляют по

формуле

$$m_i = m_2$$

(1.24)

где m_i - масса марганца в растворе

пробы, найденная по градуировочному графику, г;

m_2 - масса марганца в растворе контрольного опыта, найденная по градуировочному графику, г;

m - масса навески пробы, взятая для спектрофотометрирования, г.

Если в текстовом документе всего одна формула ее нумеруют согласно требованиям.

1. Если формула или уравнение не умещается в одну строку, она переносится на другую после знаков равенства (=), плюс (+), минус (-), умножения (x) или деления (:). Не рекомендуется переносить формулы и уравнения с одной страницы на другую.

2. При переносе формулы или уравнения с одной строки на другую номер ставят на уровне последней строки формулы (уравнения).

3. Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках, например, «в формуле (2.3)».

4. При печатании на машинке не допускается часть символов в формуле или уравнении печатать, а часть — вписывать от руки.

3.8. Список сокращений

В список сокращений вносят использованные в тексте сокращения слов, не установленные соответствующими стандартами. Перечень сокращений располагают столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, справа - их детальную расшифровку. Список сокращений помещают в конце документа перед списком использованных источников.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Оценка при условии полного	Критерии
«Отлично»	<p>Содержание соответствует теме утвержденной преподавателем темы исследования.</p> <p>Студентом продемонстрировано знание фактического материала по заданной теме, отсутствуют фактические ошибки.</p> <p>Продemonстрировано уверенное владение понятийнотерминологическим аппаратом теории организации (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения.</p> <p>Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Части четко структурированы, работа выстроена в заданной логике.</p> <p>Внутренне изложение материала логически взаимосвязано и отражает логическую структуру научного исследования: постановка проблемы - аргументация - выводы.</p> <p>Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас.</p> <p>Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, соответствует стандарту</p>
«Хорошо»	<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания.</p> <p>Продemonстрировано -знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>Продemonстрировано владение понятийнотерминологическим аппаратом теории организации (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения.</p>

	<p>Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла.</p> <p>Части логически взаимосвязаны.</p> <p>Отражена логическая структура анализ: постановка проблемы - аргументация - выводы.</p> <p>Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала.</p> <p>Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы.</p> <p>Есть 1-2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, соответствует стандарту</p>
<p>«Удовлетворительно»</p>	<p>Содержание в целом соответствует теме задания.</p> <p>Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).</p> <p>Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Нет выводов по разделам анализа либо они слабо аргументированы.</p> <p>Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Курсовой проект плохо структурирован, нарушена заданная логика.</p> <p>Части ответа разорваны логически, нет связей между ними.</p> <p>Ошибки в представлении логической структуры: постановка проблемы - аргументация - выводы.</p> <p>Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций.</p> <p>Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов.</p> <p>Есть 3-5 орфографических ошибок.</p> <p>Работа отклоняется от стандарта</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления обложки курсовой работы

СПб ГБПОУ «АПТ»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по учебной дисциплине

МДК 01.01 «Основы аналитической химии и
ФХМА»

Студента(ки) _____

Специальность *18.02.12* Группа *21ТК*

Санкт-Петербург 2021

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления титульного листа к курсовой работе

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по учебной дисциплине, МДК 01.01 «Основы аналитической химии и ФХМА»

на тему _____

Студента(ки) группы _____, _____ курса
Специальности _____

(фамилия, инициалы обучающегося)

Руководитель _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

Задание

на курсовую работу по междисциплинарному курсу
МДК 01.01 «Основы аналитической химии и ФХМА»

Студенту (ке) _____

Специальности 18.02.12 _____ курса _____ группы

Тема работы: _____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ИССЛЕДУЕМОГО ОБРАЗЦА

1.1 Физико-химические свойства исследуемого образца

1.2 Влияние исследуемого элемента на образец анализа

1.5 Основные методы определения содержания определяемого элемента

2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Охрана труда и техника безопасности в химической
лаборатории

2.2 Сущность и теоретические основы и обоснование выбора
метода исследования

2.3 Отбор и подготовка проб

2.4 Посуда, реактивы и аппаратура

2.5 Методика выполнения анализа

2.6 Результаты исследования

2.7 Математическая обработка результатов анализа

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: для поступающих в техникумы / Н. С. Ахметов. - М.: Высшая школа. 2001
2. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа: учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец. / В. П. Васильев. - 6-е изд., М. : Дрофа, 2007. - 383.
3. Бончев Р.П.. Введение в аналитическую химию - перевод с болгарского канд. биол. наук О.П. Таирова. Под редакцией канд. хим. наук Б.И. Лобова. - Ленинград: ХИМИЯ, Ленинградское отделение, 1978
4. Васильев В. П. Теоретические основы физико-химических методов анализа.— М.: Высш. шк., 1979.
5. Ляликов В. С., Физико-химические методы анализа / В. С. Ляликов. - М.: Химия, 1984
6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы химического анализа: Учебник для вузов. Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, Б. И. Фадеева и др. Под ред. ю. А. Золотова. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Быш. ШК., 2004. 361 с: ил.
7. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа / Под ред. И. П. Алимарина, В. М. Иванова. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. — 208 с.
8. Харитонов Ю. А. Количественный анализ, физико-химические методы анализа (инструментальные методы анали-за) / Ю. А. Харитонов. - М.: Высшая школа, 2008.
9. Библиотека нормативной документации: <http://files.stroyinf.ru>

Дата выдачи задания _____ « » _____ 20 г.
Срок сдачи работы _____ « » _____ 20 г.

Руководитель курсовой работы Рассмотрено на
заседании цикловой комиссии специальных
химических дисциплин

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Председатель цикловой комиссии

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления листа «Содержание»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА СТАЛЕЙ	
1.1 Физико-химические свойства марганца и его соединений	14
1.2 Влияние марганца на физико-химические свойства стали	24
1.3 Основные методы определения содержания марганца и их характеристика	27
2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
2.1 Охрана труда и техника безопасности в химической лаборатории	35
2.2 Сущность и теоретические основы и обоснование выбора метода спектрофотометрии	37
2.3 Отбор и подготовка проб	44
2.4 Посуда, реактивы и аппаратура	45
2.5 Методика выполнения анализа	46
2.6 Результаты исследования	49
2.7 Математическая обработка результатов анализа	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

Пример оформления листа «Введение»

ВВЕДЕНИЕ

Чугун - один из самых востребованных материалов на сегодняшний день. В современной промышленности все чаще используются агрессивные среды, высокие температуры и давления. Поэтому есть необходимость в расширении номенклатуры чугунов с повышенными эксплуатационными свойствами, в том числе коррозионной стойкостью, за счет их рационального легирования.

Повышение стойкости чугуна к коррозии может быть достигнуто предотвращением образования графита и легирования матрицы, за счет образования на поверхности металла пассивирующих пленок, путем создания стабильной аустенитной матрицы. Марганец тормозит выделение графита, тем самым уменьшая его количество, выделяющееся при кристаллизации, и повышает растворимость углерода в аустените. Поэтому исследования по определению влияния легирования марганцем (до 4,0 %) на коррозионнохимическое поведение чугуна являются актуальными.

Целью курсовой работы является определения содержания марганца в чугуне спектрофотометрическим методом.

Исходя из поставленных целей курсовой работы, задачи исследования, следующие:

- изучить физико-химические свойства марганца и его растворимых соединений;
- изучить и проанализировать влияние марганца на физико-химические свойства чугуна;
- проанализировать возможные методы определения содержания марганца;
- провести анализ чугуна на содержание марганца спектрофотометрическим методом;
- выполнить статистическую обработку полученных результатов анализа.

Пример оформления листа «Введение»
 Пример математической обработки результатов анализа

В результате трех параллельных измерений получены значения концентраций: 0,48 %, 0,47%, 0,52%.

При обработке полученных данных анализа используют методы математической статистики.

Среднее арифметическое (2.1):

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_i + X_n}{n} \quad (2.1)$$

где X_1, X_2, X_3, X_i, X_n - результаты единичных измерений

n - общее число результатов

$$\bar{X} = \frac{0,48 + 0,47 + 0,52}{3} = 0,49$$

Погрешность измерений (2.2):

$$\Delta X_i = |X_i - \bar{X}| \quad (2.2)$$

$$\Delta X_1 = |0,48 - 0,49| = 0,0001$$

$$\Delta X_2 = |0,47 - 0,49| = 0,0002$$

$$\Delta X_3 = |0,52 - 0,49| = 0,0003$$

Средняя абсолютная ошибка (2.3):

$$\sigma_{\text{абс}} = \frac{\Delta X_1 + \Delta X_2 + \Delta X_3}{n} = \frac{0,0001 + 0,0002 + 0,0003}{3} = 0,0002 \quad (2.3)$$

Среднюю арифметическую погрешность вычислим по формуле (2.4):

$$\sigma_{\text{отн}} = \sigma_{\text{абс}} * 100\% \quad (2.4)$$

0, 0002

$$\text{Готн} = \quad * 100\% = 0,04\%$$

$$S = \frac{\sum S_A x^f}{n-1} \quad (2.5)$$

Стандартное отклонение рассчитаем по формуле (2.5):

где $n - 1 = f$ - число степеней свободы

$$\text{ДХ}_1^2 = 0,0001^2 = 1 \cdot 10^{-8}$$

$$\text{ДХ}_2^2 = 0,0002^2 = 4 \cdot 10^{-8}$$

$$\text{ДХ}_3^2 = 0,0003^2 = 9 \cdot 10^{-8}$$

$$\text{£Д х}_2 = 14 \cdot 10^{-8}$$

$$S = \frac{14 \cdot 10^{-8}}{3-1} = 0,000084$$

Коэффициент вариации вычислим по формуле (2.6):

$$V = \frac{S}{x} * 100\% \quad (2.6)$$

$$V = \frac{0,000084}{0,49} * 100\% = 0,017\%$$

Рассчитаем точность по формуле (2.7):

$$\text{£} = t_{a;f} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (2.7)$$

где a - доверительная вероятность, $a = 0,95\%$;

$t_{a;f}$ - коэффициент Стьюдента; f - число

степеней свободы;

$$\xi = 4,303 \frac{0,000084}{\sqrt{3}} = 0,00021$$

Коэффициент Стьюдента* для трех параллельных единичных измерений составляет 2,353

$$t_{0,95;3} = 4,303$$

Границы доверительного интервала (2.8):

$$X \pm \xi \tag{2.8}$$

$$0,49 \pm 0,00021$$

$$X - \xi < X < X + \xi$$

$$0,49 - 0,00011 < X < 0,49 + 0,00011$$

$$0,49 < X < 0,49$$

* Таблица значений коэффициента Стьюдента

Число измерений n	Доверительная вероятность (надежность), p			
	0,90	0,95	0,99	0,999
2	6,314	12,706	63,657	636,619
3	2,920	4,303	9,925	31,598
4	2,353	3,182	5,841	12,941
5	2,132	2,776	4,604	8,610
6	2,015	2,571	4,032	6,859
7	1,943	2,447	3,707	5,959
8	1,895	2,365	3,499	5,405
9	1,860	2,306	3,355	5,041
10	1,833	2,262	3,250	4,781

