


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ


**Руководитель программы
аспирантуры
доцент Д.В. Мардашов**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ
СИСТЕМАХ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.8. Недропользование и горные науки
Научная специальность:	2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Направленность (профиль):	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Задания к самостоятельной работе	3
Подготовка к практическим работам.....	4
Самостоятельное изучение дополнительных материалов.....	5
Приложение А. Требования к оформлению отчета по практической работе.....	112

ВВЕДЕНИЕ

Изучение дисциплины «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» предполагает формирование у аспирантов базовых знаний о НДС природного и техногенного происхождения; о физико-химических, реологических и технологических свойствах НДС и методах их исследования; о законах, определяющих свойства и устойчивость дисперсных систем. Для успешной профессиональной деятельности в нефтяной отрасли науки и производства. В процессе изучения дисциплины аспиранты выполняют ряд работ, которые составляют основу их практической подготовки. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, а также выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

В методических указаниях описываются действия, которые необходимо выполнить аспиранту в рамках самостоятельной работы, в том числе при подготовке к практическим работам.

ЗАДАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Самостоятельная работа – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы аспиранта, направленная на:

- систематизацию, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений использовать различные информационные источники: нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, творческой инициативы, ответственности и организованности;
- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа по дисциплине «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» включает подготовку к практическим работам и изучение дополнительных материалов.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Основная цель практических занятий –связать теоретические знания с практической деятельностью. Использование возможностей пакетов прикладных программ и знание необходимых методов и формул для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, является обязательным условием подготовки аспирантов.

При подготовке к практическим работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями и уяснить:

- цель работы;
- содержание работы;
- порядок выполнения работы;
- результаты, которые должны быть получены в процессе выполнения работы;
- требования к отчету по работе.

Результат выполненной практической работы оформляется в виде отчета, который защищается у преподавателя.

Отчет должен содержать:

- титульный лист с указанием темы работы;
- индивидуальное задание;
- краткое изложение теоретического материала;
- результаты выполненных заданий;
- выводы.

Отчет должен соответствовать изложенным в данных методических указаниях требованиям к оформлению (Приложение А).

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения и подходы к решению практических задач.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее основные понятия, новые незнакомые термины и названия, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и к глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

Тематика разделов дисциплины, рекомендуемая к изучению:

- 1) Нефть как коллоидная система и ее групповые компоненты (углеводороды и неуглеводородные соединения).
- 2) Структурообразование в НДС.
- 3) Типы структур в НДС и их характеристики.
- 4) Поверхностные взаимодействия в НДС – системах с развитой поверхностью.
- 5) Устойчивость НДС.
- 6) Агрегативная устойчивость и методы ее определения.
- 7) Вязкость НДС.
- 8) Типы жидкости.
- 9) Предмет исследования физико-химической механики НДС.
- 10) Реология НДС.

Рекомендуемая литература и источники в сети Интернет:

1. Ибрагимов Н.Г., Крупин С.В. Коллоидно-химические основы возникновения и удаления асфальто-смоло-парафиновых

отложений при разработке нефтяных месторождений: учебное пособие – Казань: КГТУ, 2008. – 133 с.

<https://e.lanbook.com/book/13278>

2. Терзиян Т.В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012 – 108 с.

<https://e.lanbook.com/book/98442>

3. Крупин С.В., Трофимова Ф.А. Коллоидно-химические основы создания глинистых суспензий для нефтепромыслового дела: монография – Казань: КГТУ, 2010 – 411 с.

<https://e.lanbook.com/book/13279>

4. Дерягин Б. В. Адгезия - Москва, Ленинград: Издательство Академии Наук СССР, 1949. – 257 с.

<http://books.e-heritage.ru/book/10079864>

Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>.

7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

9. Термические константы веществ. Электронная база данных,

<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>

10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ).
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»». <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
16. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://www.znaniy.com/>

Для подготовки к промежуточному контролю обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и опыт с указанными в рабочей программе дисциплины, проверить себя, ответив на контрольные вопросы и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и обратиться к преподавателю за консультацией.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1 Нефть как коллоидная система и ее групповые компоненты (углеводороды и неуглеводородные соединения)

- 1.1 География нефтяных месторождений в России и мире.
- 1.2 Групповой углеводородный состав нефти: алканы, алкены, циклоалканы, арены. Строение и свойства.
- 1.3 Фракционный состав нефти и пределы выкипания бензиновой, керосиновой, дизельной фракций, мазута, вакуумно-газойлевой фракций и гудрона.
- 1.4 Распределение групповых углеводородов по фракциям в нефти.
- 1.5 Гетероатомные соединения нефти: серо-, азот-, кислородсодержащие, смолы, асфальтены и металлоорганические соединения.
- 1.6 Классификация нефтей: химическая и технологическая.

2 Структурообразование в НДС

- 2.1 Что такое мицелла?
- 2.2 Какие нежелательные примеси в нефти присутствуют?
- 2.3 Вещества, входящие в состав смолисто-асфальтовых фракций нефти, которые состоят из пиррольных фрагментов и комплексно связанных ванадия и никеля?
- 2.4 В каких фракциях нефти концентрируются асфальто-смолистые вещества?
- 2.5 Группы смолисто-асфальтовых веществ.

3 Поверхностные взаимодействия в НДС – системах с развитой поверхностью

- 3.1 Силы, действующие на единицу длины границы раздела и обуславливающие сокращение поверхности жидкости.
- 3.2 Как направлена сила поверхностного натяжения по отношению к поверхности жидкости?
- 3.3 Как называется явление увеличения концентрации растворенного вещества у поверхности раздела двух фаз (твердая фаза-жидкость, конденсированная фаза - газ) вследствие нескомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия на разделе фаз?
- 3.4 Высокодисперсные вещества с большой удельной поверхностью, на которой происходит адсорбция веществ из соприкасающихся с ней жидкостей.
- 3.5 Какое явление возникает, если молекулы жидкости взаимодействуют с молекулами твердого тела сильнее, чем между собой, и жидкость «растекается» по поверхности твёрдого тела?
- 3.6 Характерная особенность строения молекул практически всех поверхностно-активных веществ.

4 Устойчивость НДС

- 4.1 В каком интервале изменяются размеры коллоидных части?
- 4.2 Какие компоненты могут образовывать эмульсию?
- 4.3 Условия получения коллоидных систем.

- 4.4 Чем характеризуются агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем?
- 4.5 Как называется процесс разрушения коллоидных систем?
- 4.6 Чем обусловлено рассеивание света коллоидных частиц?
- 4.7 Свойства, позволяющие визуально отличить коллоидный раствор от грубодисперсной системы.
- 4.8 От чего зависит осмотическое давление коллоидных растворов?

5 Вязкость НДС

- 5.1 Что такое вязкость? Единицы измерения. Уравнение Ньютона для вязкости.
- 5.2 Различия между динамической, кинематической и условной вязкостями.
- 5.3 Методы измерения и расчета вязкости нефти и нефтепродуктов.
- 5.4 Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
- 5.5 Кривые течения и вязкости. Различия. Методы построения.
- 5.6 Что такое тиксотропия и реопексия? Различия и методы определения.

6 Предмет исследования физико-химической механики НДС

- 6.1 Виды предельного напряжения сдвига и методы определения.
- 6.2 Типы вискозиметров и принцип работы.
- 6.3 Из чего состоит сложная структурная единица?
- 6.4 Что такое эффект реопексии?
- 6.5 Стабилизирующие факторы асфальтеновой частицы.
- 6.6 Какие силы действуют между частицами асфальтенов в нефти?

7 Реология НДС

7.1 Реологические уравнения ньютоновских и неньютоновских жидкостей.

7.2 Что такое модуль сдвига?

7.3 Закон Гука. Назначение и физический смысл.

7.4 Что такое реологическая кривая?

7.5 Что такое напряжение сдвига? Как определяется? Единицы измерения.

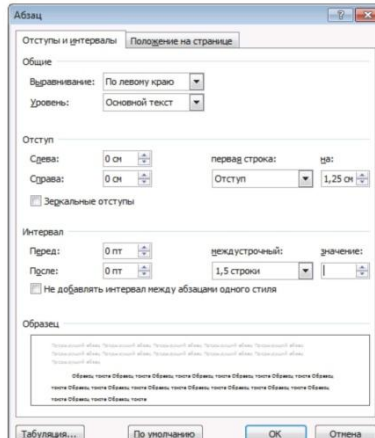
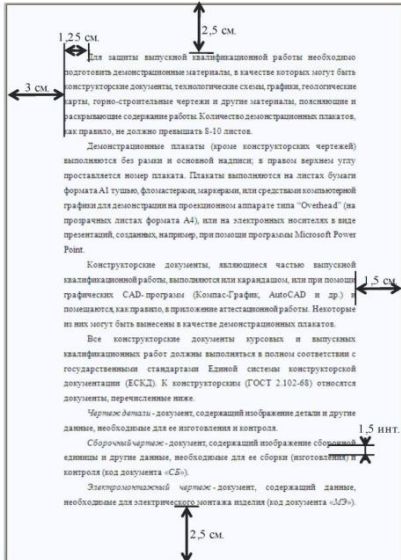
7.6 Зависимость вязкости от температуры и давления.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

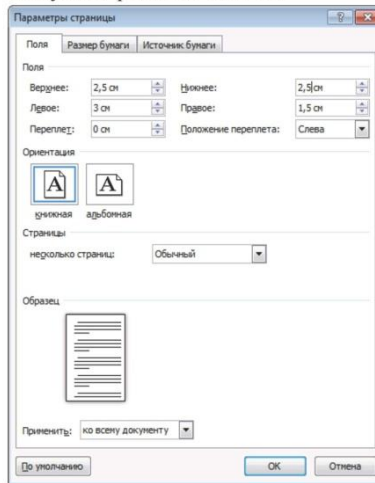
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Текст и его размещение на странице

Пояснительная записка выполняется на одной стороне листов формата А4 (размером 297×210 мм). Поля для страницы должны быть: верхнее, нижнее – 2,5 см, правое – 1,5 см, левое – 3 см.



Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25 см.



Основной шрифт текста в документе – Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное. Выравнивание текста, в основном – по ширине страницы. Междустрочные интервалы – полуторные. Перенос слов – автоматический.

Разделы и подразделы

Текст документа делится на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Номера разделов и подразделов записываются с абзачным отступом:

3 Третий раздел

3.1 Первый подраздел третьего раздела

3.1.1 Номера пунктов первого подраздела

3.1.2 ...

3.2 Второй подраздел третьего раздела

3.2.1 Номера пунктов второго подраздела

3.2.2 ...

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки начинаются с прописной буквы без точки в конце и без подчеркиваний. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом – 4 интервала, между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала. Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с новой страницы.

Списки (перечисления)

Перед каждой позицией перечисления ставится дефис, например:

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов.

При необходимости ссылки на пункт перечисления перед каждой позицией ставится буква, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзачного отступа, например:

Классификация методов решения систем линейных алгебраических уравнений:

а) прямые;

- 1) метод Гаусса;
- 2) метод Крамера;
- 3) метод обратной матрицы;
- 4) метод прогонки.

б) численные;

- 1) метод простой итерации;
- 2) метод Зейделя.

Опечатки и ошибки

Опечатки и графические неточности, обнаруженные после распечатки документа, допускается подчищать или закрашивать белой краской с последующим рукописным исправлением. Повреждение листов текстовых документов не допускается.

Формулы

Формулой считают любую последовательность, состоящую не менее, чем из двух символов, которая не является словом в каком-либо языке. Для записи формул следует использовать приложение Microsoft Equation (рисунок 1).



Рисунок 1 – Окно приложения Microsoft Equation

Размер символов формул (в пунктах): прописной – 12, строчный – 18, крупный индекс – 7, мелкий индекс – 5. Латинские символы записываются курсивом; функции, русские и греческие буквы, химические символы – обычным начертанием. Формулы располагаются по центру.

В формулах в качестве символов следует применять стандартные обозначения. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, если они не пояснены ранее. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Пояснения должны начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Как правило, каждая формула записывается на отдельной строке, например:

Полная энергия физического тела равна:

$$E = m \cdot C^2, \quad (1)$$

где E – энергия объекта,

m – его масса,

C – скорость света в вакууме, равная 299792458 м/с.

Одноуровневые формулы (в которых все символы одного размера, без индексов) на которые нет ссылок в тексте, могут располагаться непосредственно в предложении.

Формулы, следующие одна за одной и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. Например:

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= -x_1^2 - 2 \cdot x_2^2 + 120 \cdot x_1 + 300 \cdot x_2 = \\ &= -x_1^2 - 2 \cdot (150 - x_1)^2 + 120 \cdot x_1 + 300 \cdot (150 - x_1) = \quad (2) \\ &= -3 \cdot x_1^2 + 420 \cdot x_1. \end{aligned}$$

Формулы, за исключением формул в приложениях, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают справа от формулы в круглых скобках.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например:

Подставим выражение (7) в целевую функцию (3). В результате получим одномерную задачу безусловной оптимизации.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой.

Формулы в приложениях нумеруются отдельно в пределах каждого приложения с добавлением обозначения приложения перед порядковым номером формулы, например: (B.1).

Таблицы

Таблицы используются для лучшей наглядности и удобства сравнения данных. Таблицы помещают в тексте в порядке ссылки на них, по окончании того абзаца, в котором таблица в первый раз была упомянута, или на следующей странице.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номеров раздела и таблицы, разделенных точкой, например, «Таблица 3.6». Форматирование номера таблицы: шрифт Times New Roman размером 12 пт, начертание обычное. Выравнивание – по левому краю строки. После номера точка не ставится, ставится дефис.

Таблица 3.6 - Степень усреднения добытой руды на различных этапах производственной цепочки

Уровень выполнения квалификации / степень усреднения	Показатели качества, %							
	Fe общ		P ₂ O ₅		CO ₂		ZnO ₂	
	Среднее	Откл. от ср. ±	Среднее	Откл. от ср. ±	Среднее	Откл. от ср. ±	Среднее	Откл. от ср. ±
1.Разведка месторождения	24	16,4	6,6	6,5	8	6	0,14	0,065
2.Усреднение «с колес»	24	3,9	6,6	1,9	8	4,2	0,14	0,036
3.Усреднительный склад (10% - 40 %)	24	2,8	6,6	1,1	8	3	0,14	0,026
3.1.Степень усреднения (табл.3.3)		1,4		1,7		1,4		1,4

Рисунок 1 – Оформление таблицы

Формат названия таблицы: шрифт – Times New Roman, его размер – 12 пт. Выравнивание названия таблицы – по ширине строки.

Заголовки столбцов и строк таблицы начинаются с прописной буквы. В конце точка не ставится. Заголовки столбцов, как правило, записываются горизонтально, но, при необходимости, допускается их вертикальное расположение.

Заголовки столбцов центрируют по ширине столбца, заголовки строк выравнивают по левому краю. Текст в таблице, включая заголовки столбцов и строк, выполняется шрифтом Times New Roman размером 12 пт, начертание – обычное. При необходимости, допускается уменьшение размера шрифта во всей таблице до 10 пт.

При переносе части таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы, а перед номером второй части таблицы пишут слово «Продолжение», например: «Продолжение таблицы 3.3».

Таблица 3.3 - Степень усреднения добытой руды на различных этапах производственной цепочки

Уровень выполнения квалификации / степень усреднения	Показатели качества, %							
	Fe общ		P ₂ O ₅		CO ₂		ZnO ₂	
	Среднее	Откл. от ср. ±	Среднее	Откл. от ср. ±	Среднее	Откл. от ср. ±	Среднее	Откл. от ср. ±
1.Разведка месторождения	24	16,4	6,6	6,5	8	6	0,14	0,065

Продолжение таблицы 3.3

2.Усреднение «с колес»	24	3,9	6,6	1,9	8	4,2	0,14	0,036
3.Усреднительный склад (10% - 40 %)	24	2,8	6,6	1,1	8	3	0,14	0,026

Рисунок 2 – Оформление переюса таблицы

Таблицу с большим количеством столбцов допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы.

На все таблицы должны быть ссылки. Для ссылки необходимо использовать слово «таблица» с указанием ее номера, например:

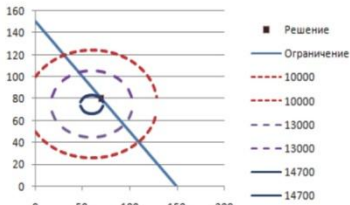
«Максимум среднего содержания ильменорутила достигается в миланократовых гранитах (таблица 5.1)...»

или «В таблице 5.1 указаны...».

Рисунки

Количество иллюстраций должно быть достаточно для пояснения текста. Иллюстрации должны находиться после абзаца с первым упоминанием о них, или на следующей странице. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например: «Рисунок 1». Допускается нумерация рисунков в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: «Рисунок 1.1». При ссылке на рисунки следует писать:

... в соответствии с рисунком 2.



Кроме номера, рисунки должны иметь название, кратко и точно отражающее содержание иллюстрации. Точка в конце названия не ставится. Формат подписи к рисунку: шрифт Times New Roman, размер 12 пт, начертание обычное, выравнивание – по центру строки. Междустрочный интервал в названиях из нескольких строк равен 1. После названия рисунка перед текстом должна следовать пустая строка.

Нумерация страниц и содержание

Страницы курсовых, выпускных работ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Формат номеров страниц: шрифт Times New Roman размером 12 пт, начертание обычное. Номера страниц проставляются внизу, выравнивание – по центру страницы.

Номера страниц на титульном листе и на листе с заданием не проставляются, но включаются в общую нумерацию.

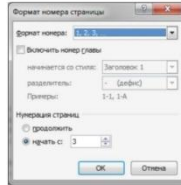


Рисунок 3 – Окно формата номера страницы Microsoft Word

На первой странице помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов (до третьего уровня включительно) с указанием номеров страниц. Наименования, включенные в содержание, записываются строчными буквами, начиная с прописной:

СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	4
1 Текстовый процессор	5
1.1 Базовые возможности	5
1.1.1 Основные понятия	7
1.1.2 Форматирование текста	15
1.2 Работа с текстом	30
2 Табличный процессор	35