

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

**Методическое пособие по написанию курсовых,  
научно-исследовательских и дипломных работ  
по специальности «Фундаментальная и прикладная химия»  
и направлению «Химия»**

Ханты-Мансийск  
2017

**УДК 54:371.385**  
**ББК 24 + 74.026.65**  
**М54**

Авторы-составители: И. В. Ананьина, М. К. Котванова

**Рецензент** – д.х.н., профессор кафедры химии  
Института природопользования  
Югорского государственного университета Новиков А. А.

**М54**    **Методическое пособие по написанию курсовых, научно-исследовательских и дипломных работ по специальности «Фундаментальная и прикладная химия» и направлению «Химия» [Текст] / авт.-сост. И. В. Ананьина, М. К. Котванова ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «Югор. гос. ун-т», Ин-т природопользования, каф. химии. – Ханты-Мансийск : Ред.-изд. отд. ЮГУ, 2017. – 114 с.**

Методическое пособие предназначено для обучающихся по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и направлению 04.04.01 «Химия» (уровень магистратуры). Пособие содержит перечень формируемых компетенций, знакомит с этапами выполнения, оформления и защиты курсовых, дипломных работ, НИР и практик различного типа.

**УДК 54:371.385**  
**ББК 24 + 74.026.65**

© ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет», 2017  
© Ананьина И. В., Котванова М. К.,  
авт.-сост., 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1 Формируемые компетенции .....	7
2 Практика .....	59
3 Курсовая работа .....	61
4 Научно-исследовательская работа .....	63
5 Выпускная квалификационная работа.....	64
6 Структура курсовых работ, НИР и ВКР .....	66
6.1 Общие требования .....	66
6.2 Титульный лист.....	67
6.3 Задание.....	67
6.4 Календарный план .....	68
6.5 Содержание .....	68
6.6 Введение .....	68
6.7 Основная часть.....	69
6.8 Заключение.....	70
6.9 Список использованных источников .....	70
6.10 Приложения.....	73
7 Правила оформления.....	74
7.1 Общие требования .....	74
7.2 Нумерация и оформление структурных элементов работы.....	76
7.3 Нумерация страниц.....	78
7.4 Иллюстрации.....	79
7.5 Таблицы .....	83
7.6 Примечания .....	87
7.7 Формулы и уравнения .....	88
7.8 Ссылки .....	89
7.9 Сокращения .....	91
7.10 Библиографический список .....	91
7.11 Титульный лист.....	91
7.12 Приложения.....	92
7.13 Изложение текста работы.....	93

Список использованной литературы .....	97
Приложение А.....	99
Приложение Б .....	100
Приложение В.....	101
Приложение Г .....	102
Приложение Д.....	103
Приложение Е.....	104
Приложение Ж.....	105
Приложение З.....	106
Приложение И.....	107

## ВВЕДЕНИЕ

Цель настоящего методического пособия – познакомить студентов с этапами подготовки, выполнения и защиты курсовых и дипломных работ по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и направлению 04.04.01 «Химия», обозначить требования и сформулировать правила по их оформлению.

Курсовые работы – это первые шаги исследовательской деятельности. Дипломная работа уже представляет собой квалификационную работу, после защиты которой предполагается получение диплома о высшем образовании. Навыки исследования, приобретаемые в процессе выполнения курсовых и дипломных работ, крайне полезны для будущей профессиональной деятельности, и не столько в отношении темы, которая будет изучена, сколько в качестве тренировки ума, формирования строгого научного подхода, приобретения привычки к труду.

Итак, Вам предстоит выполнить, написать и оформить курсовую или дипломную работу. Вероятно, прежде всего научный руководитель предложит Вам проработать научную литературу по теме работы.

Первичному ознакомлению с научной информацией по интересующему Вас вопросу помогает использование реферативных журналов: «Chemical Abstract» (журнал, издаваемый Американским химическим обществом), российский реферативный журнал «Химия». Все реферативные журналы снабжены авторскими, предметными и формульными указателями. Кроме обычных изданий реферативных журналов, существуют различные базы данных. Крайне важными при проведении литературного поиска являются многотомные энциклопедические справочники (в частности, по неорганической химии – справочники Меллора и Гмелина).

Библиографические ссылки лучше всего выписывать на карточки. Общеизвестно, что система карточек до сих пор остается идеальной системой работы с научной литературой. Карточка представляет собой лист бумаги формата А5, на лицевой стороне которого приводится полная литературная ссылка на соответствующий источник. Безусловно, карточка может быть и электронной. Среди всех видов карточек самые распространенные, они же самые необходимые – это карточки-конспекты. В них заносится короткая аннотация литературного источника.

Вряд ли можно выполнить хорошую дипломную работу без знакомства с достижениями мировой науки по данному вопросу. Проводя литературный обзор, Вам предстоит изучить оригинальные статьи, монографии зарубежных авторов по теме дипломной работы, и для этого Вы как минимум должны владеть английским (немецким) на уровне «читаю и перевожу со словарем».

Некая модель исследования в принципе была задана естественными дисциплинами еще в семнадцатом веке и с тех пор предполагает соблюдение определенных норм, в числе которых следующие:

- предмет исследования должен поддаваться описанию;
- в исследовании должно быть сказано о предмете нечто, чего еще не говорилось, или должны быть как-то переосмыслены идеи, уже кем-либо высказанные;
- исследование должно быть как минимум полезно для других.

Писатель с мировой славой, профессор нескольких университетов Умберто Эко советует начать дипломную работу с написания заглавия, введения и содержания (как бы ни хотелось оставить все это под конец).

Действительно, заглавие, введение и содержание – это фактически рабочий план. Удачное заглавие содержит в себе всю концепцию исследования. Введение – это в сущности развитие пунктов содержания. «В данной работе мы намереваемся доказать такую-то гипотезу. Предыдущие исследователи оставили нерешенными такие-то и такие проблемы, и собранные факты на данный момент не представляются достаточными. В первой главе попытаемся ответить на такой-то вопрос; во второй – достичь такого-то результата. В заключении подчеркнем, что нами обнаружены некие закономерности...».

Надеемся, что, используя настоящее методическое пособие, Вы сможете не только выполнить исследовательскую работу, но и правильно оформить ее.

В пособии сделан акцент на оформлении курсовых и дипломных работ с использованием современных средств хранения, обработки и распространения информации.

В приложениях приводятся примеры оформления различных разделов работ.

## **1 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

Результаты образования – это ожидаемые и измеряемые конкретные достижения обучающихся и выпускников, выраженные на языке знаний, умений, навыков, способностей, компетенций, раскрывающие, что должен будет в состоянии делать обучающийся/выпускник по завершении всей или части образовательной программы. Основным требованием, предъявляемым к результатам образования, является их оценивание, для чего необходимы некоторые инструменты и методы оценивания, позволяющие определить степень достижения обучающимися установленных результатов образования. А основными единицами оценки качества результата обучения выступают компетентности и компетенции.

Компетенции – это динамический набор знаний, умений, навыков, моделей поведения и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться в широком спектре отраслей экономики и культуры. Формирование компетенций осуществляется в процессе решения практических и исследовательских задач, направленных на интеграцию полученного ранее опыта и приобретения нового в процессе совместной деятельности с преподавателем или под его руководством.

При изучении каждой дисциплины учебного плана, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом, у студента должен быть сформирован определенный набор компетенций. Ниже приводятся те компетенции, которые должны быть сформированы в результате выполнения курсовых, научно-исследовательских работ, после прохождения различных видов практик и государственной итоговой аттестации.

Таблица 1

**Компетенции специальности 04.05.01  
«Фундаментальная и прикладная химия»**

Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</b> <i>1 курс, 3 недели</i>		
ОПК-5	Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	УМЕТЬ: получать и перерабатывать информацию <b>Код У1 (ОПК-5)</b> УМЕТЬ: анализировать полученную информацию, формулировать выводы <b>Код У2 (ОПК-5)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками работы с тематическими каталогами <b>Код В2 (ОПК-5)</b>
ОПК-6	Владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	УМЕТЬ: формулировать правила безопасного обращения с материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Код У1 (ОПК-6)</b> ВЛАДЕТЬ: нормами техники безопасности <b>Код В1 (ОПК-6)</b>

*Продолжение таблицы 1*

ОПК-7	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии <b>Код 31 (ОПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> логически верно, аргументированно и ясно выстраивать письменную речь на русском языке <b>Код У1 (ОПК-7)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками официального и научного письма на русском языке <b>Код В1 (ОПК-7)</b></p>
ПК-6	<p>Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методологию поиска и сбора научной и технической информации в специализированных базах данных <b>Код 32 (ПК-6)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности <b>Код 34 (ПК-6)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

ПК-7	Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код 31 (ПК-7)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> Оформить отчет с использованием новых информационных технологий <b>Код У2 (ПК-7)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-7)</b></p>
<p><b>Технологическая практика</b> <i>4 курс, 4 недели</i></p>		
ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	<p><b>ЗНАТЬ:</b> пути оптимизации решения практической химической задачи с соблюдением экологических норм и использованием компьютерных технологий <b>Код 32 (ПК-5)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> применять принципы экологизации производства при решении профессиональных задач <b>Код У1 (ПК-5)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> физическими методами исследования для решения конкретных химических задач <b>Код В1 (ПК-5)</b></p>

Продолжение таблицы 1

ПК-8	<p>Владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы и структуру химических производств <b>Код 32 (ПК-8)</b> <b>УМЕТЬ:</b> понимать взаимосвязь химических, физических, технических особенностей производства и соответствующих энергетических и сырьевых затрат <b>Код У1 (ПК-8)</b> <b>УМЕТЬ:</b> использовать положения нормативных правовых и локальных актов в целях организации производственного процесса <b>Код У2 (ПК-8)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> методиками оценки расходования сырьевых и энергетических ресурсов производства <b>Код В1(ПК-8)</b></p>
ПК-9	<p>Владение базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> источники химических загрязнений окружающей среды, пути их миграции, последствия и контроль, а также методы анализа загрязнений, предотвращения и очистки от них <b>Код 32 (ПК-9)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, а также методы безопасного обращения с ними <b>Код ЗЗ (ПК-9)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Код У1 (ПК-9)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> методологией оценки рисков на химическом предприятии <b>Код В1 (ПК-16)</b></p>
<p><b>Преддипломная практика</b> <i>5 курс, 6 недель</i></p>		
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>УМЕТЬ:</b> приобретать систематические знания в выбранной области науки, анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм, осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов <b>Код У1 (ОК-1)</b></p>

Продолжение таблицы 1

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>          понятийным аппаратом, навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности  <b>Код В1 (ОК-1)</b></p>
ОК-7	<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b>          самостоятельно осваивать новые методы исследований, новые информационные технологии  <b>Код У1 (ОК-7)</b></p>
ОПК-1	<p>Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>          знать теоретические и методологические основы традиционных разделов неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии, строения вещества, кристаллохимии, химии ВМС  <b>Код З1 (ОПК-1)</b>  <b>УМЕТЬ:</b>          применять полученные теоретические знания по неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии, строению вещества, кристаллохимии, химии ВМС при решении профессиональных задач  <b>Код У1 (ОПК-1)</b></p>

Продолжение таблицы 1

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии при решении профессиональных задач <b>Код В1 (ОПК-1)</b></p>
ОПК-2	<p>Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы получения и исследования химических веществ и реакций <b>Код 31 (ОПК-2)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы и подходы к выбору методов анализа <b>Код 32 (ОПК-2)</b> <b>УМЕТЬ:</b> планировать и проводить экспериментальные исследования, использовать химические свойства основных классов неорганических и органических веществ и различные методы получения и исследования химических веществ и реакций, прогнозировать и оценивать результаты эксперимента <b>Код У1 (ОПК-2)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками химического эксперимента в области неорганической и органической химии, физико-химических методов анализа <b>Код В1 (ОПК-2)</b></p>

Продолжение таблицы 1

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>          навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов  <b>Код В2 (ОПК-2)</b></p>
ОПК-5	Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	<p><b>УМЕТЬ:</b>          анализировать полученную информацию, формулировать выводы и предложения  <b>Код У2 (ОПК-5)</b>  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>          навыками работы в поисковых системах, с тематическими каталогами и базами данных  <b>Код В2 (ОПК-5)</b></p>
ОПК-6	Владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<p><b>ЗНАТЬ:</b>          основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности  <b>Код З1 (ОПК-6)</b>  <b>ЗНАТЬ:</b>          правила техники безопасности в химической лаборатории и на производстве  <b>Код З2 (ОПК-6)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p>УМЕТЬ: формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств</p> <p><b>Код У1 (ОПК-6)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: нормами техники безопасности</p> <p><b>Код В1 (ОПК-6)</b></p>
ОПК-7	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>ЗНАТЬ: основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии</p> <p><b>Код З1 (ОПК-7)</b></p> <p>УМЕТЬ: логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов</p> <p><b>Код У1 (ОПК-7)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками официального и научного письма на русском языке</p> <p><b>Код В1 (ОПК-7)</b></p>

Продолжение таблицы 1

ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые прикладные результаты	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные источники и методы поиска научной информации <b>Код З1 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> находить наиболее эффективные решения научных проблем <b>Код У1 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения <b>Код У2 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы <b>Код У3 (ПК-1)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности <b>Код В1 (ПК-1)</b></p>
ПК-2	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы работы современного научного оборудования <b>Код З1 (ПК-2)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов <b>Код В1 (ПК-2)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ВЛАДЕТЬ: понятийным аппаратом и методологией неорганической химии, аналитической химии, органической химии, физической химии для решения задач профессиональной деятельности <b>Код В1 (ПК-3)</b>
ПК-4	Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	ЗНАТЬ: и понимать теоретические основы физических и физико-химических методов исследования <b>Код 32 (ПК-4)</b> УМЕТЬ: использовать основные законы и положения химии для описания строения и свойств веществ <b>Код У1 (ПК-4)</b> ВЛАДЕТЬ: базовыми знаниями химических дисциплин при интерпретации полученных результатов <b>Код В1 (ПК-4)</b>

*Продолжение таблицы 1*

ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	<p><b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы современных методов исследования химических веществ и процессов <b>Код 31 (ПК-5)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> самостоятельно осваивать новые методы исследований <b>Код У2 (ПК-5)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> физическими методами исследования для решения конкретных химических задач <b>Код В1 (ПК-5)</b></p>
ПК-6	Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при проведении самостоятельных научных исследований <b>Код 31 (ПК-6)</b></p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> методологию поиска научной информации в сети Интернет и специализированных базах данных <b>Код 32 (ПК-6)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при планировании исследований, проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных результатов, хранении и представлении научной информации <b>Код 33 (ПК-6)</b></p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности <b>Код 34 (ПК-6)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных докладов <b>Код У1 (ПК-6)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу <b>Код У2 (ПК-6)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками работы с научными и образовательными порталами <b>Код В1 (ПК-6)</b></p>
--	--	---

Продолжение таблицы 1

ПК-7	<p>Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного отчета или статьи (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код 31 (ПК-7)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы) <b>Код 32 (ПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации <b>Код У1 (ПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> Оформить отчет или научную публикацию с использованием новых информационных технологий <b>Код У2 (ПК-7)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-7)</b></p>
ПК-9	<p>Владение базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, а также методы безопасного обращения с ними <b>Код 33 (ПК-9)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p>УМЕТЬ:  формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств  <b>Код У1 (ПК-9)</b></p>
<p><b>Научно-исследовательская работа 1</b>  <i>2 курс, 2 недели</i></p>		
ОПК-5	Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	<p>УМЕТЬ:  анализировать полученную информацию, формулировать выводы  <b>Код У2 (ОПК-5)</b></p>
ОПК-6	Владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<p>УМЕТЬ:  формулировать правила безопасного обращения с материалами с учетом их физических и химических свойств  <b>Код У1 (ОПК-6)</b>  ВЛАДЕТЬ:  нормами техники безопасности  <b>Код В1 (ОПК-6)</b></p>
ОПК-7	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>ЗНАТЬ:  основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе изложения информации  <b>Код З1 (ОПК-7)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные коммуникативные лексико-грамматические структуры изучаемого иностранного языка, используемые в процессе изложения информации <b>Код 32 (ОПК-7)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы с иностранного языка. <b>Код 33 (ОПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов <b>Код У1 (ОПК-7)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками официального и научного письма на русском языке <b>Код В1 (ОПК-7)</b></p>
ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные химические понятия <b>Код 32 (ПК-3)</b></p>

Продолжение таблицы 1

ПК-6	Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	ЗНАТЬ: основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности <b>Код 34 (ПК-6)</b>
ПК-7	Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	ЗНАТЬ: структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код 31 (ПК-7)</b> ВЛАДЕТЬ: приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-7)</b>
<p><b>Научно-исследовательская работа 2</b>     <i>3 курс, 1 неделя</i>  <b>Научно-исследовательская работа 3</b>     <i>4 курс, 2 недели</i>  <b>Научно-исследовательская работа 4</b>     <i>5 курс, 14 недель</i></p>		
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	УМЕТЬ: приобретать систематические знания в выбранной области науки, анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм, осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов <b>Код У1 (ОК-1)</b>

Продолжение таблицы 1

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>          понятийным аппаратом, навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности  <b>Код В1 (ОК-1)</b></p>
ОК-7	<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b>          самостоятельно осваивать новые методы исследований, новые информационные технологии  <b>Код У1 (ОК-7)</b></p>
ОПК-1	<p>Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>          теоретические и методологические основы традиционных разделов неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии, строения вещества, кристаллохимии, химии ВМС  <b>Код 31 (ОПК-1)</b>  <b>УМЕТЬ:</b>          применять полученные теоретические знания по неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии, строению вещества, кристаллохимии, химии ВМС при решении профессиональных задач  <b>Код У1 (ОПК-1)</b></p>

Продолжение таблицы 1

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии при решении профессиональных задач <b>Код В1 (ОПК-1)</b></p>
ОПК-2	<p>Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы получения и исследования химических веществ и реакций <b>Код З1 (ОПК-2)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы и подходы к выбору методов анализа <b>Код З2 (ОПК-2)</b> <b>УМЕТЬ:</b> планировать и проводить экспериментальные исследования, использовать химические свойства основных классов неорганических и органических веществ и различные методы получения и исследования химических веществ и реакций, прогнозировать и оценивать результаты эксперимента <b>Код У1 (ОПК-2)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками химического эксперимента в области неорганической и органической химии, физико-химических методов анализа <b>Код В1 (ОПК-2)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>          навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов  <b>Код В2 (ОПК-2)</b></p>
ОПК-5	<p>Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b>          анализировать полученную информацию, формулировать выводы и предложения  <b>Код У2 (ОПК-5)</b>  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>          навыками работы в поисковых системах, с тематическими каталогами и базами данных  <b>Код В2 (ОПК-5)</b></p>
ОПК-6	<p>Владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>          основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности  <b>Код З1 (ОПК-6)</b>  <b>ЗНАТЬ:</b>          правила техники безопасности в химической лаборатории и на производстве  <b>Код З2 (ОПК-6)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p>УМЕТЬ: формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Код У1 (ОПК-6)</b> ВЛАДЕТЬ: нормами техники безопасности <b>Код В1 (ОПК-6)</b></p>
ОПК-7	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые при изложении информации <b>Код З1 (ОПК-7)</b> УМЕТЬ: логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов <b>Код У1 (ОПК-7)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками официального и научного письма на русском языке <b>Код В1 (ОПК-7)</b></p>

Продолжение таблицы 1

ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые прикладные результаты	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные источники и методы поиска научной информации <b>Код 31 (ПК-1)</b></p>
		<p><b>УМЕТЬ:</b> находить наиболее эффективные решения научных проблем <b>Код У1 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения <b>Код У2 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы <b>Код У3 (ПК-1)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности <b>Код В1 (ПК-1)</b></p>
ПК-2	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы работы современного научного оборудования <b>Код 31 (ПК-2)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов <b>Код В1 (ПК-2)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>          понятийным аппаратом и методологией неорганической химии, аналитической химии, органической химии, физической химии для решения задач профессиональной деятельности  <b>Код В1 (ПК-3)</b></p>
ПК-4	Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<p><b>ЗНАТЬ:</b>          и понимать теоретические основы физических и физико-химических методов исследования  <b>Код 32 (ПК-4)</b>  <b>УМЕТЬ:</b>          использовать основные законы и положения химии для описания строения и свойств веществ  <b>Код У1 (ПК-4)</b>  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>          базовыми знаниями химических дисциплин при интерпретации полученных результатов  <b>Код В1 (ПК-4)</b></p>

Продолжение таблицы 1

ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	<p><b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы современных методов исследования химических веществ и процессов <b>Код 31 (ПК-5)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> самостоятельно осваивать новые методы исследований <b>Код У2 (ПК-5)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> физическими методами исследования для решения конкретных химических задач <b>Код В1 (ПК-5)</b></p>
ПК-6	Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при проведении самостоятельных научных исследований <b>Код 31 (ПК-6)</b></p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> методологию поиска научной информации в сети Интернет и специализированных базах данных <b>Код 32 (ПК-6)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при планировании исследований, проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных результатов, хранении и представлении научной информации <b>Код 33 (ПК-6)</b></p>
		<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности <b>Код 34 (ПК-6)</b> <b>УМЕТЬ:</b> применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач <b>Код У1 (ПК-6)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками работы с научными и образовательными порталами <b>Код В1 (ПК-6)</b></p>
ПК-7	<p>Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного отчета или статьи (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код 31 (ПК-7)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p>УМЕТЬ: использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации <b>Код У1 (ПК-7)</b> УМЕТЬ: Оформить отчет или научную публикацию с использованием новых информационных технологий <b>Код У2 (ПК-7)</b> ВЛАДЕТЬ: приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-7)</b></p>
ПК-9	<p>Владение базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков</p>	<p>ЗНАТЬ: основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, а также методы безопасного обращения с ними <b>Код З3 (ПК-9)</b> УМЕТЬ: формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Код У1 (ПК-9)</b></p>

Продолжение таблицы 1

<b>Курсовые работы</b> <i>1–4 курсы</i>		
ОПК-1	Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>УМЕТЬ:</b> применять полученные теоретические знания по неорганической, аналитической, органической, физической химии при решении профессиональных задач <b>Код У1 (ОПК-1)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической химии при решении профессиональных задач <b>Код В1 (ОПК-1)</b>
ОПК-2	Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<b>УМЕТЬ:</b> планировать и проводить экспериментальные исследования, использовать химические свойства основных классов неорганических и органических веществ и различные методы получения и исследования химических веществ и реакций, прогнозировать и оценивать результаты эксперимента <b>Код У1 (ОПК-2)</b>

Продолжение таблицы 1

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>                  навыками химического эксперимента в области неорганической и органической химии, физико-химических методов анализа</p> <p><b>Код В1 (ОПК-2)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>                  навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов</p> <p><b>Код В2 (ОПК-2)</b></p>
ПК-4	Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<p><b>УМЕТЬ:</b>                  использовать основные законы и положения химии для описания строения и свойств веществ</p> <p><b>Код У1 (ПК-4)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>                  базовыми знаниями химических дисциплин при интерпретации полученных результатов</p> <p><b>Код В1 (ПК-4)</b></p>
<p><b>Государственная итоговая аттестация</b>  <i>5 курс, 3 недели</i></p>		
ОПК-5	Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	<p><b>ЗНАТЬ:</b>                  сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</p> <p><b>Код З1 (ОПК-5)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации <b>Код 32 (ОПК-5)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> принципы организации и работы поисковых систем <b>Код 33 (ОПК-5)</b> <b>УМЕТЬ:</b> получать, хранить, перерабатывать информацию, соблюдать основные требования информационной безопасности <b>Код У1 (ОПК-5)</b> <b>УМЕТЬ:</b> анализировать полученную информацию, формулировать выводы и предложения <b>Код У2 (ОПК-5)</b> <b>ВЛАДЕТЬ</b> практическими навыками работы с информацией <b>Код: В1 (ОПК-5)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками работы в поисковых системах, с тематическими каталогами и базами данных <b>Код В2 (ОПК-5)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> практическими навыками работы с программой «ChemWindow» <b>Код В3 (ОПК-5)</b></p>
--	--	--

*Продолжение таблицы 1*

<p>ОПК-7</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии <b>Код 31 (ОПК-7)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы с иностранного языка. <b>Код 33 (ОПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов <b>Код У1 (ОПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас (как для русского, так и для изучаемого иностранного языка) <b>Код У2 (ОПК-7)</b> <b>УМЕТЬ:</b> пользоваться справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка <b>Код У3 (ОПК-7)</b></p>
--------------	---	--

Продолжение таблицы 1

		<p>УМЕТЬ: пользоваться справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка. <b>Код У3 (ОПК-7)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками официального и научного письма на русском языке <b>Код В1 (ОПК-7)</b></p>
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые прикладные результаты	<p>ЗНАТЬ: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов <b>Код 31 (ПК-1)</b> ЗНАТЬ: методы планирования эксперимента <b>Код 32 (ПК-1)</b> ЗНАТЬ: методы построения моделей изучаемых объектов <b>Код 33 (ПК-1)</b> УМЕТЬ: проводить многостадийный синтез <b>Код У1 (ПК-1)</b> УМЕТЬ: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения <b>Код У2 (ПК-1)</b> УМЕТЬ: обрабатывать результаты эксперимента <b>Код У3 (ПК-1)</b></p>

Продолжение таблицы 1

		<p>УМЕТЬ: анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы, получать новые прикладные и научные результаты <b>Код У4 (ПК-1)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов <b>Код В1 (ПК-1)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента <b>Код В2 (ПК-1)</b></p>
ПК-4	Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<p>УМЕТЬ: использовать основные законы и положения химии для описания строения и свойств веществ <b>Код У1 (ПК-4)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: базовыми знаниями химических дисциплин при интерпретации полученных результатов <b>Код В1 (ПК-4)</b></p>
ПК-6	Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>УМЕТЬ: применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных публикаций и докладов <b>Код У1 (ПК-6)</b></p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p>УМЕТЬ: использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу <b>Код У2 (ПК-6)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками работы с научными и образовательными порталами <b>Код В1 (ПК-6)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками разработки специализированных программ для решения задач профессиональной сферы деятельности <b>Код В2 (ПК-6)</b></p>
ПК-7	<p>Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>	<p>ЗНАТЬ: структуру научного отчета или статьи (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код З1 (ПК-7)</b> ЗНАТЬ: структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы) <b>Код З2 (ПК-7)</b></p>

Продолжение таблицы 1

		<p>УМЕТЬ: использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации <b>Код У1 (ПК-7)</b></p> <p>УМЕТЬ: Оформить отчет или научную публикацию с использованием новых информационных технологий <b>Код У2 (ПК-7)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-7)</b></p>
--	--	---

Таблица 2

**Компетенции направления 04.04.01 «Химия»**

Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</b> <i>1 курс, 3 недели</i>		
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности <b>Код З1 (ОПК-3)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>УМЕТЬ: формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Код У1 (ОПК-3)</b> ВЛАДЕТЬ: основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности, владеть знанием норм и правил работы с компьютерной техникой <b>Код В1 (ОПК-3)</b></p>
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>УМЕТЬ: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения <b>Код У2 (ПК-1)</b> УМЕТЬ: анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы <b>Код У3 (ПК-1)</b> ВЛАДЕТЬ: современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности <b>Код В1 (ПК-1)</b></p>

*Продолжение таблицы 2*

ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (с учетом профиля «Аналитическая химия» – в аналитической химии)	ВЛАДЕТЬ: навыками практической работы в области аналитической химии <b>Код В1 (ПК-2)</b>
ПК-3	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	ВЛАДЕТЬ: навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов <b>Код В1 (ПК-3)</b>
<p><b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b> <i>1 курс, 3 недели</i></p>		
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	ЗНАТЬ: основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности <b>Код 31 (ОПК-3)</b> УМЕТЬ: формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Код У1 (ОПК-3)</b>

Продолжение таблицы 2

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности, владеть знанием норм и правил работы с компьютерной техникой  <b>Код В1 (ОПК-3)</b></p>
ПК-2	<p>Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (с учетом профиля «Аналитическая химия» – в аналитической химии)</p>	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками практической работы в области аналитической химии  <b>Код В1 (ПК-2)</b></p>
ПК-3	<p>Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов  <b>Код В1 (ПК-3)</b></p>
ПК-4	<p>Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b>  использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации  <b>Код У1 (ПК-4)</b>  <b>УМЕТЬ:</b>  Оформить отчет с использованием новых информационных технологий  <b>Код У2 (ПК-4)</b></p>

*Продолжение таблицы 2*

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-4)</b></p>
ПК-5	<p>Владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру и принципы построения научно-технической документации <b>Код З1 (ПК-5)</b> <b>УМЕТЬ:</b> видеть проблему и формулировать научно-техническую задачу <b>Код У1 (ПК-5)</b> <b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать научно-техническую документацию (программы, проекты и др.) <b>Код У2 (ПК-5)</b> <b>УМЕТЬ:</b> проводить экономическое обоснование научно-технического проекта <b>Код У3 (ПК-5)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками разработки организационно-управленческой структуры проекта <b>Код В1 (ПК-5)</b></p>

Продолжение таблицы 2

<b>Преддипломная практика</b> <i>2 курс, 4 недели</i>		
ОК-3	<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b> использовать знания и опыт для саморазвития, самореализации и реализации своего творческого потенциала <b>Код У3 (ОК-3)</b></p>
ОПК-2	<p>Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методологию поиска и сбора научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных <b>Код 32 (ОПК-2)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при планировании исследований, проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных результатов, хранении и представлении научной информации <b>Код 33 (ОПК-2)</b> <b>ЗНАТЬ:</b> основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности <b>Код 34 (ОПК-2)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>УМЕТЬ: применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных публикаций и докладов <b>Код У1 (ОПК-2)</b></p> <p>УМЕТЬ: использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу <b>Код У2 (ОПК-2)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками работы с научными и образовательными порталами <b>Код В1 (ОПК-2)</b></p>
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>ЗНАТЬ: основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности <b>Код З1 (ОПК-3)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>УМЕТЬ:  формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств  <b>Код У1 (ОПК-3)</b></p>
		<p>ВЛАДЕТЬ:  основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности, владеть знанием норм и правил работы с компьютерной техникой  <b>Код В1 (ОПК-3)</b></p>
ОПК-4	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ:  основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии  <b>Код З1 (ОПК-4)</b>  УМЕТЬ:  логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов  <b>Код У1 (ОПК-4)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>ВЛАДЕТЬ:          навыками официального и научного письма на русском языке  <b>Код В1 (ОПК-4)</b></p>
ПК-1	<p>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p>УМЕТЬ:          находить наиболее эффективные решения научных проблем  <b>Код У1 (ПК-1)</b>          УМЕТЬ:          выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения  <b>Код У2 (ПК-1)</b>          УМЕТЬ:          анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы  <b>Код У3 (ПК-1)</b>          ВЛАДЕТЬ:          современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности  <b>Код В1 (ПК-1)</b></p>
ПК-2	<p>Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (с учетом профиля «Аналитическая химия» – в аналитической химии)</p>	<p>ЗНАТЬ:          теоретические физико-химические основы инструментальных методов анализа  <b>Код З1 (ПК-2)</b></p>

*Продолжение таблицы 2*

		<p>УМЕТЬ: оценивать возможности, достоинства и недостатки различных методов анализа <b>Код У1 (ПК-2)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками практической работы в области аналитической химии <b>Код В1 (ПК-2)</b></p>
ПК-3	<p>Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>ЗНАТЬ: основные принципы работы современной научной аппаратуры <b>Код З1 (ПК-3)</b> ВЛАДЕТЬ: навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов <b>Код В1 (ПК-3)</b></p>
ПК-4	<p>Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p>ЗНАТЬ: структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код З1 (ПК-4)</b> ЗНАТЬ: структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы) <b>Код З2 (ПК-4)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>УМЕТЬ: использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации <b>Код У1 (ПК-4)</b></p> <p>УМЕТЬ: оформить отчет с использованием новых информационных технологий <b>Код У2 (ПК-4)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-4)</b></p>
<p><b>Научно-исследовательская работа</b> <i>1 курс, 15 недель</i></p>		
ОПК-2	<p>Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p>ЗНАТЬ: методологию поиска и сбора научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных <b>Код 32 (ОПК-2)</b></p> <p>ЗНАТЬ: основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности <b>Код 34 (ОПК-2)</b></p> <p>УМЕТЬ: применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных публикаций и докладов <b>Код У1 (ОПК-2)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>ВЛАДЕТЬ:          навыками работы с научными и образовательными порталами  <b>Код В1 (ОПК-2)</b></p>
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>ЗНАТЬ:          основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности  <b>Код З1 (ОПК-3)</b>          УМЕТЬ:          формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств  <b>Код У1 (ОПК-3)</b>          ВЛАДЕТЬ:          основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности, владеть знанием норм и правил работы с компьютерной техникой  <b>Код В1 (ОПК-3)</b></p>

Продолжение таблицы 2

ОПК-4	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии <b>Код З1 (ОПК-4)</b> <b>УМЕТЬ:</b> логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов <b>Код У1 (ОПК-4)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками официального и научного письма на русском языке <b>Код В1 (ОПК-4)</b></p>
ПК-1	<p>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b> находить наиболее эффективные решения научных проблем <b>Код У1 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения <b>Код У2 (ПК-1)</b> <b>УМЕТЬ:</b> анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы <b>Код У3 (ПК-1)</b></p>

*Продолжение таблицы 2*

		<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности <b>Код В1 (ПК-1)</b></p>
ПК-2	<p>Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (с учетом профиля «Аналитическая химия» – в аналитической химии)</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> теоретические физико-химические основы инструментальных методов анализа <b>Код 31 (ПК-2)</b> <b>УМЕТЬ:</b> оценивать возможности, достоинства и недостатки различных методов анализа <b>Код У1 (ПК-2)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками практической работы в области аналитической химии <b>Код В1 (ПК-2)</b></p>
ПК-3	<p>Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы работы современной научной аппаратуры <b>Код 31 (ПК-3)</b> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов <b>Код В1 (ПК-3)</b></p>

*Продолжение таблицы 2*

ПК-4	Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного отчета или статьи (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы)</p> <p><b>Код 31 (ПК-4)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации</p> <p><b>Код У1 (ПК-4)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> Оформить отчет с использованием новых информационных технологий</p> <p><b>Код У2 (ПК-4)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами изложения научного текста</p> <p><b>Код В1 (ПК-4)</b></p>
<p><b>Государственная итоговая аттестация</b> <i>2 курс, 3 недели</i></p>		
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p><b>ЗНАТЬ:</b> знать теоретические и методологические основы традиционных и новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач</p> <p><b>Код 31 (ОПК-1)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p><b>ЗНАТЬ:</b> проблематику новых разделов химии и смежных естественнонаучных дисциплин и способы их развития при решении конкретных химических задач <b>Код 32 (ОПК-1)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> применять полученные теоретические знания при решении конкретных химических задач <b>Код У1 (ОПК-1)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> оценивать необходимость привлечения дополнительных знаний из новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач <b>Код У2 (ОПК-1)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования и развития теоретических основ традиционных и новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач <b>Код В1 (ОПК-1)</b></p>
ОПК-4	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии <b>Код 31 (ОПК-4)</b></p>

Продолжение таблицы 2

		<p>УМЕТЬ: логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов <b>Код У1 (ОПК-4)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками официального и научного письма на русском языке <b>Код В1 (ОПК-4)</b></p>
ПК-3	<p>Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>ЗНАТЬ: основные принципы работы современной научной аппаратуры <b>Код З1 (ПК-3)</b></p> <p>УМЕТЬ: грамотно пользоваться научной аппаратурой <b>Код У1 (ПК-3)</b></p> <p>УМЕТЬ: работать с компьютером как составной частью научной аппаратуры <b>Код У2 (ПК-3)</b></p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов <b>Код В1 (ПК-3)</b></p>

*Продолжение таблицы 2*

ПК-4	Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы) <b>Код 31 (ПК-4)</b></p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы) <b>Код 32 (ПК-4)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации <b>Код У1 (ПК-4)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> Оформить отчет с использованием новых информационных технологий <b>Код У2 (ПК-4)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами изложения научного текста <b>Код В1 (ПК-4)</b></p>
------	---	--

## 2 ПРАКТИКА

При обучении по программе специалитета «Фундаментальная и прикладная химия» студенту предстоит пройти следующие виды практик:

- практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- технологическая практика;
- преддипломная практика.

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в компьютерных классах, библиотеке ЮГУ или в лабораториях кафедры химии. Как правило, в рамках этой практики студенты знакомятся с реферативными химическими журналами, проводят патентный поиск, выполняют реферативную работу по выбранной теме. По окончании практики студент оформляет отчет в соответствии с требованиями стандарта ЮГУ.

Технологическая практика (как правило, выездная) проводится в лабораториях и цехах баз практик согласно заключенным долгосрочным и краткосрочным договорам:

1. Муниципальное предприятие «Водоканал».
2. ФГБУ «ЦЛАТИ по Уральскому ФО» по ХМАО-Югре.
3. ФБУ здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в ХМАО-Югре».
4. ФГБУ науки «Институт проблем химической физики РАН».
5. ЦКП НО ЮГУ.

В отдельных случаях (в виде исключения) обучающиеся могут проходить технологическую практику в учебных лабораториях кафедры химии ЮГУ.

Особенностью технологической практики является необходимость ведения дневника практики (ежедневные записи о проделанной работе). Режим работы устанавливается в соответствии с требованиями предприятия (организации), на базе которого проходит технологическая практика. Каждый студент получает задание на практику, которое является фактически его программой практики. По окончании технологической практики студент оформляет отчет установленного образца в соответ-

вии со стандартом ЮГУ. Руководителю практики от ЮГУ студент предъявляет отчет и дневник практики.

Преддипломная практика проводится в лабораториях кафедры химии, а также на базе ЦКП НО ЮГУ. Целью преддипломной практики является создание теоретической и экспериментальной базы для качественного выполнения дипломной работы и ее защиты. Публичная защита отчета по преддипломной практике позволяет студенту апробировать его умение и способность излагать результаты своей работы и отстаивать сформулированные им научные положения.

Руководителями преддипломной практики назначаются руководители выпускной квалификационной (дипломной) работы. Они отвечают за организацию и проведение практики студента. Руководитель практики выдает студенту индивидуальное задание с указанием конкретных видов работы и сроков их выполнения (см. Приложение А), объясняет правила трудового распорядка, инструктирует студента по технике безопасности с записью проведенного инструктажа в специальном журнале.

В период прохождения практики студент обязан:

- образцово соблюдать установленный распорядок рабочего дня, делать записи в журнале учета;
- строго выполнять правила охраны труда и пожарной безопасности;
- своевременно выполнять пункты задания и указания руководителя практики;
- своевременно вносить в рабочий журнал все нужные записи по проведенной работе;
- правильно и своевременно оформить отчет по практике.

Отчет по преддипломной практике составляется студентом в соответствии со стандартом ЮГУ.

Аттестация студента проводится на заседании кафедры, где по результатам публичной защиты отчета по практике выставляется дифференцированный зачет с оценкой.

### 3 КУРСОВАЯ РАБОТА

Курсовая работа (КР) – учебная работа, содержащая результаты теоретических, расчетных, аналитических, экспериментальных исследований по отдельной учебной дисциплине.

КР рассматривается как вид учебной работы студентов по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (см. учебный план).

На 1–3 курсах учебным планом предусмотрены КР по общим дисциплинам, а именно: по неорганической химии (II семестр), аналитической химии (IV семестр), органической химии (VI семестр), физической химии (VII семестр).

В начале указанного семестра лектором соответствующего курса объявляется примерная тематика КР (руководителями, как правило, являются преподаватели, проводящие занятия в подгруппе). Выбор темы проводится по желанию студента и в соответствии с учебными поручениями преподавателя. Формально тема курсовой работы может быть предложена самим студентом, если она относится к данному курсу и одобрена руководителем.

В задании по курсовой работе указывается тема, цель и задачи, которые необходимо выполнить студенту. При этом указывается раздел, к которому относится тема курсовой работы, а также перечень основной литературы, необходимой для начала работы.

В зависимости от темы и задания курсовая работа может выполняться на разных уровнях и представлять собой:

- расчетную работу с применением компьютерной обработки;
- экспериментальную работу;
- учебно-методическую работу, связанную с подготовкой демонстрационных материалов по курсу;
- конструкторскую работу, связанную с созданием приборов для проведения анализов;
- тематический реферат.

Темы, руководители и задания утверждаются на заседании кафедры по представлению лектора по данному курсу и руководителей работ.

Отчет по курсовой работе оформляется согласно стандарту предприятия примерным объемом в 20 страниц текста. Примерный перечень тем КР приводится в рабочей программе соответствующей дисциплины.

Публичная защита КР проводится в конце семестра. Устный доклад длится 3–5 минут и сопровождается презентацией. Затем проходит обсуждение сообщения.

Оценка КР выставляется в зачетную книжку руководителем.

## 4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Научно-исследовательская работа (НИР) является самостоятельной работой студента, выполняемой в процессе обучения для решения следующих задач:

- 1) закрепление и более глубокое усвоение теоретических знаний;
- 2) приобретение навыков проведения эксперимента, освоение методов анализа и синтеза;
- 3) развитие самостоятельности и творческой инициативы;
- 4) подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

НИР выполняется в IV, VI, VIII и X семестрах.

Первая НИР, как правило, представляет собой литературный обзор по предложенной теме. Это может быть анализ какого-либо научного текста, в том числе англоязычного (предполагается, что Вы самостоятельно сделаете перевод статьи).

Следующие НИР, как правило, носят экспериментальный характер. Это может быть синтетическая работа или работа, посвященная исследованию свойств, отработке методики определения, выбору компьютерной модели и т. д.

В конце семестра оформляется отчет по НИР в соответствии со стандартом ЮГУ. В отчете отражаются тема работы, цели и задачи исследования, актуальность, проводится аналитический обзор состояния и степени изученности проблемы, кратко излагается содержание выполненной работы, делаются выводы. После проверки отчета научным руководителем выставляется «зачтено» или «не зачтено». Оценка «не зачтено» может быть выставлена при наличии грубых ошибок содержательного характера или оформлении работы.

## 5 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Выпускная квалификационная работа (ВКР), или дипломная работа, представляет собой законченную экспериментальную, расчетную или теоретическую разработку, которая отражает умение выпускника анализировать научную литературу по теме, планировать и проводить эксперимент, обсуждать полученные результаты и делать обоснованные выводы.

ВКР является самостоятельной работой, выполняемой по учебному плану на завершающем этапе обучения. Она служит основным средством итоговой аттестации выпускников, претендующих на получение квалификации «Химик. Преподаватель химии».

ВКР осуществляется, как правило, на базе кафедры химии ЮГУ. Выполнение ВКР может также осуществляться на предприятиях и в организациях, являющихся базами практик.

Обязательными атрибутами работы должны являться:

- целенаправленность;
- логическая последовательность изложения материала;
- краткость, точность формулировок и описания методик;
- доказательность и обоснованность выводов;
- грамотное изложение и правильное оформление.

Тема исследования определяется научным руководителем в соответствии с научной тематикой кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Руководитель ВКР определяет этапы, сроки подготовки работы, объясняет логику выполнения работы, определяет ее необходимые структурные компоненты, консультирует выпускника по методике проведения эксперимента, обработке и представлению результатов, проверяет, оценивает проделанный объем работ и пишет официальный отзыв.

Информационной базой для выполнения работ служат монографии, публикации в научных журналах, материалы конференций, электронные источники, базы данных и т. д.

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), список которой утверждается ректором ЮГУ. Председателем ГЭК назначается руководитель учебного подразделения или научно-исследовательского учреждения иного (не ЮГУ) научно-

образовательного заведения, как правило, доктор химических наук, профессор. Его заместителем является заведующий кафедрой. В состав ГЭК входят также ведущие преподаватели кафедры и ведущие специалисты химических предприятий.

ГЭК проводится в сроки, установленные календарным учебным графиком ЮГУ – обычно на последней неделе июня.

За один день до защиты дипломник сдает секретарю все необходимые документы: подписанную дипломную работу в печатном виде, отзыв руководителя и рецензию.

Доклад на защите должен сопровождаться презентацией. Количество слайдов зависит от объема проделанной работы и составляет 10–15.

Доклад рекомендуется начинать с фразы: «Уважаемый председатель! Уважаемые члены Государственной экзаменационной комиссии! Вашему вниманию представляется дипломная работа, выполненная на кафедре химии на тему ...». Доклад *желательно* излагать свободно, а не зачитывать текст. Вначале кратко описать значение выбранной темы, состояние изученности в литературе, охарактеризовать цели и задачи, методы исследования. Затем перейти непосредственно к результатам исследования. При цитировании полученных данных необходимо обращаться к слайдам, например, «На слайде № 4 приведены результаты анализа ...». В заключение желательно указать практическую значимость работы. Доклад закончить фразами «Позвольте зачитать выводы...» и «Спасибо за внимание».

Порядок ответов на письменные вопросы членов ГЭК может быть произвольным, удобным для дипломника. Речь должна быть грамотной, ответы лаконичны и кратки. *На все вопросы следует отвечать по существу.* При необходимости свой ответ можно сопровождать записями на доске.

Положительное решение ГЭК по защите ВКР является основанием для присвоения выпускнику квалификации «Химик. Преподаватель химии» и выдачи ему соответствующего диплома о высшем химическом образовании.

Результаты защиты ВКР учитываются при рекомендации выпускника для продолжения образования в аспирантуре.

## **6 СТРУКТУРА КУРСОВЫХ РАБОТ, НИР И ВКР**

Современный специалист, работающий в различных отраслях, должен владеть определенными навыками работы на компьютере, уметь пользоваться различными стандартными и оригинальными прикладными программами. Далее рассматривается методика оформления работ в компьютерном варианте, и формулируются общие требования, предъявляемые к научно-исследовательским работам в широком смысле слова.

Структурными элементами курсовой работы, НИР или ВКР являются:

- титульный лист;
- задание на работу;
- календарный план выполнения ВКР;
- содержание;
- введение;
- основная часть (разделенная на разделы, подразделы и т. д.);
- заключение;
- список использованной литературы и источников;
- приложения.

Примечания: при оформлении курсовых работ допускается не включать задания, календарный план и приложения. В работе объемом не более 10 страниц допускается также не составлять содержание.

### **6.1 Общие требования**

Текстовый материал должен в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел работы, постановку задачи, выбор и обоснование принципиальных решений, содержать описание методов исследования анализа, расчетов, описание проведенных экспериментов, анализ результатов экспериментов и выводы по ним. Текст должен сопровождаться иллюстрациями (рисунками, графиками, схемами и т. п.).

Оформление работы должно быть произведено согласно ГОСТ 7.32-2001<sup>1</sup>.

Курсовые работы студентов хранятся на кафедре 2 года, дипломные работы и отзывы на них – 5 лет. Работы, отмеченные первыми премиями на всероссийских и вузовских конкурсах, и отзывы известных лиц – постоянно.

## **6.2 Титульный лист**

Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Здесь указываются:

- наименование вышестоящей организации;
- наименование учебного заведения;
- институт;
- кафедра, где выполнялась работа;
- специальность и специализация;
- наименование работы без сокращений;
- фамилия и инициалы студента, выполнившего работу;
- фамилии и инициалы научного руководителя и консультантов (при наличии);
- ученая степень, звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой;
- место и год защиты работы.

Примечание: для курсовой работы заведующий кафедрой не указывается.

Формы титульных листов и образцы их заполнения приведены в Приложениях Г и Д.

## **6.3 Задание**

Работа должна выполняться на основе индивидуального задания, содержащего требуемые для решения поставленных задач исходные данные, обеспечивающие возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки каждого студента.

---

<sup>1</sup> ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Формулировка темы для ВКР в задании должна точно соответствовать ее формулировке в приказе по университету.

Руководитель работы в соответствии с темой составляет задание по форме, приведенной в Приложении Е.

Форма задания заполняется машинописным или рукописным способом.

## **6.4 Календарный план**

Пример составления календарного плана приведен в Приложении Ж.

## **6.5 Содержание**

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, строчными буквами.

Структуру работы, представляемой к защите, должно отражать содержание. Оно включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

Пример оформления содержания приведен в Приложении З.

## **6.6 Введение**

Введение должно содержать историю вопроса, оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основные и исходные данные для разработки темы исследования, ее обоснование, проблемный характер.

Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами. Необходимо перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи.

Кратко изложить ожидаемые результаты, область применения разрабатываемой проблемы, ее научное, техническое и практическое значение, экономическую эффективность и целесообразность для народного хозяйства.

Введение должно заканчиваться четко сформулированной целью работы.

Рекомендуемый объем введения устанавливается выпускающей кафедрой, исходя из специфики области проводимых работ. Как правило, это 1–3 страницы.

## 6.7 Основная часть

Содержание основной части работы должно отвечать заданию на дипломную работу – данные, отражающие сущность, методику и основные результаты, строящиеся в соответствии с целями и задачами. Это самая объемная часть работы (до 80 % страниц).

Основная часть структурируется на разделы (как правило, три), подразделы и пункты. ***Название каждого раздела, подраздела и т. д. должно точно отражать ее содержание.***

В первом разделе должны быть отражены теоретические исследования по данной теме, связанные с объектом и предметом исследования.

Второй раздел отражает методологическую сторону исследования. Здесь приводятся описание новых способов получения и методик анализа. Описывается инструментальный парк методов с краткими характеристиками методов, их метрологическими параметрами. Известные методики не приводятся, а на них просто идет литературная ссылка. В этом же разделе приводится техника безопасности, применяемая при выполнении работы и соответствующая государственным стандартам и инструкциям по технике безопасности на промышленных предприятиях.

Рассмотрение вопросов по охране природы включается в работу в случае, если эксплуатация разрабатываемого объекта связана с загрязнением окружающей среды. Здесь же следует предусмотреть мероприятия по защите окружающей среды, используя отечественную и зарубежную информацию в этой области, действующие государственные стандарты по охране природы и опыт промышленных предприятий.

Третий раздел (с учетом специфики работы) посвящается обобщению и оценке лично полученных результатов исследования, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшему направлению работ, оценке достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ. Техничко-экономические показатели выполненного исследования должны определяться на основе сравнения вариантов и серии последовательно выполняемых расчетов. Все расчеты должны производиться по действующим методикам.

Могут быть и другие смысловые разделы, в соответствии с замыслом студента и научного руководителя.

Содержание и объем совместно разрабатывают студент и руководитель, исходя из требований методических указаний профилирующей кафедры и ГОСТ 7.32.

## **6.8 Заключение**

Заключение должно содержать последовательное развернутое изложение теоретических и практических выводов по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость. Оно дает полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности полученных студентом результатов, свидетельствует об умении автора концентрировать мысль на важных сторонах работы.

Выводы формулируются в виде кратких тезисов с нумерацией отдельных пунктов, количество последних соответствует перечню поставленных задач (4–7).

## **6.9 Список использованных источников**

### **6.9.1 Общие требования**

Список использованных источников:

- является органической частью любой учебной или научно-исследовательской работы и помещается после заключения;
- позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований: таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов, текстов документов;
- характеризует степень изученности конкретной проблемы автором;
- представляет самостоятельную ценность, так как может служить справочным аппаратом для других исследователей;
- является простейшим библиографическим пособием.

Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003<sup>2</sup> и ГОСТ 7.82-2001<sup>3</sup>.

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки.

### **6.9.2 Выбор заглавия списка**

Рекомендуются следующие варианты заглавия списка.

**ЛИТЕРАТУРА** – если включается вся изученная автором литература, независимо от того, использовалась она в работе или нет. Этот вариант чаще всего используется при написании рефератов.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК** – если включается библиографическое описание используемых, цитируемых, рассматриваемых, упоминаемых и (или) рекомендуемых документов. Используется при написании курсовых и дипломных работ.

### **6.9.3 Расположение литературы в списке**

Расположение литературы в списке избирается автором в зависимости от характера, вида и целевого назначения работы.

Наиболее известны способы расположения литературы: алфавитный, систематический, по главам работы, хронологический, по видам источников и в порядке упоминания литературы в тексте.

Алфавитное расположение – по фамилиям авторов, заглавиям книг и статей, если фамилия автора не указана. Алфавитный способ можно использовать, когда список составляется по узкому вопросу или когда число названий невелико, например, в тематической курсовой работе. В начало алфавитного списка можно вынести, если таковые имеются, официальные документы (государственные документы, документы общественных организаций, массовых движений и политических партий).

---

<sup>2</sup> ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

<sup>3</sup> ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Расположение в порядке упоминания литературы в тексте – наиболее часто применяется в работах, диссертациях, статьях, тезисах докладов и др.

Все остальные способы, как правило, естественнонаучными кругами не используются.

#### **6.9.4 Библиографическое и аналитическое описание документа**

Количество библиографических ссылок не регламентируется. Чаще всего используется периодическая и патентная литература.

Библиографическое описание состоит из унифицированных по составу и последовательности сведений о документе или его части, полностью идентифицирующих его. В списке литературы следует приводить все обязательные, а иногда факультативные сведения о документе. Обратите внимание на то, что между отдельными элементами библиографического описания документа **ставится пробел**, далее в приведенных нами примерах он будет обозначен подчеркиванием.

##### **Схема описания сетевого электронного ресурса.**

Основное заглавие [Общее обозначение материала] = Параллельное заглавие : сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности. – Обозначение вида ресурса (объем ресурса). – Специфическое обозначение материала и количество физических единиц : другие физические характеристики ; размер. – Примечание. – Режим доступа. \_\_\_\_\_.

Источником сведений для библиографического описания является титульный лист или иные части документа, заменяющие его. Описание составляется под фамилией первого автора, если авторов не более 3-х, и под заглавием, если авторов 4 и более, и авторы указаны не на титульном листе.

##### **Схема описания электронного ресурса.**

Основное заглавие [Общее обозначение материала] = Параллельное заглавие : сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности. – Сведения об издании = Параллельные сведения об издании / сведения об ответственности, относящиеся к изданию, дополнительные сведения об издании. – Обозначение вида ресурса (объем ресурса). – Место издания : имя издателя, дата издания (Место изготовления : имя изготовителя, дата изготовления). – Специфическое обозначение мате-

риала и количество физических единиц : другие физические характеристики ; размер + сведения о сопроводительном материале. – (Основное заглавие серии или подсерии = Параллельное заглавие серии или подсерии : сведения, относящиеся к заглавию серии или подсерии / сведения об ответственности, относящиеся к серии или подсерии, ISSN ; номер выпуска серии или подсерии). – Примечание. – Стандартный номер = Ключевое заглавие : условия доступности и (или) цена.

Аналитическое описание – это описание составной части документа (статьи, главы, параграфа и т. п.), и выглядит оно следующим образом:

Сведения о составной части // Сведения о документе, в котором помещена составная часть.

Примеры библиографических описаний источников приведены в Приложении И.

## **6.10 Приложения**

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

- таблицы, рисунки, схемы, спектры;
- дополнительные формулы и расчеты;
- описания аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, разрабатываемые в процессе выполнения работы;
- распечатки программ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- отчеты о патентных исследованиях;
- самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера.

На все приложения в тексте работы должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

## 7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

### 7.1 Общие требования

Изложение текста и оформление работы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105-95<sup>4</sup> и ГОСТ Р 6.30-97<sup>5</sup>. Страницы текста работ и включенные в них иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210x297 мм.) по ГОСТ 9327-60<sup>6</sup>.

Работы должны быть выполнены любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и лазерного или струйного принтера (ГОСТ 2.004-88<sup>7</sup>) на одной стороне листа белой бумаги (рекомендуемая для принтеров плотность 80 г/см<sup>3</sup>) формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12 пт). Рекомендуется использовать 14 кегль.

В исключительных случаях текст работы может быть выполнен и другими способами, а именно:

- рукописным (ГОСТ 2.304-81<sup>8</sup>) – четким, разборчивым почерком, с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм. Текст должен быть написан тушью, чернилами или пастой черного цвета. Расстояние между основаниями строк 8–10 мм;
- машинописным (ГОСТ 13.1.002-80<sup>9</sup>) – через 1,5–2 интервала. Шрифт машинки должен быть четким, лента только

---

<sup>4</sup> ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

<sup>5</sup> ГОСТ Р 6.30-97. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документа.

<sup>6</sup> ГОСТ 9327-60. Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы.

<sup>7</sup> ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

<sup>8</sup> ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные.

<sup>9</sup> ГОСТ 13.1.002-80. Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы.

черного цвета. Формулы должны быть вписаны от руки черной пастой или тушью.

Вне зависимости от способа выполнения работы качество текста и оформления иллюстраций (подготовленных с помощью специализированных программ MS Excel, SmartDraw, SigmaPlot и др.), формул (программы набора химических формул: ChemWindow, ISIS Draw, ChemDraw, ChemSketch и др.), таблиц, распечаток с компьютера должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя различные начертания и шрифты разной гарнитуры (во всем тексте лучше использовать всегда одну гарнитуру – Times New Roman).

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: верхнее, нижнее и левое – не менее 20 мм, правое – не менее 10 мм. Наши рекомендации составляют соответственно 30, 20, 20 и 15 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (или абзацный отступ в программах компьютерного набора 15–17 мм).

При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность (допускаются переносы в словах), контрастность и четкость изображения линий, букв, цифр и знаков. Выравнивание строк осуществляется по ширине.

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

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

После внесения исправлений документ должен удовлетворять требованиям микрофильмирования, установленным ГОСТ 13.1.002.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия 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 – по ГОСТ 7.12-93<sup>10</sup>, иностранных языках – по ГОСТ 7.11-78<sup>11</sup>.

Дипломная работа без приложений должна иметь объем не менее 70 страниц, магистерская диссертация – не менее 90 страниц и обязательно должна быть сшита (переплетена), а также иметь обложку. В тематических рефератах и курсовых работах обложку рекомендуется выполнять на плотной бумаге, совмещая ее с титульным листом.

## **7.2 Нумерация и оформление структурных элементов работы**

Каждый структурный элемент работы («Содержание», «Введение», «Заключение», «Библиографический список», а также каждый раздел основной части) следует начинать с нового листа (страницы).

Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. При делении текста работы на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

*Пример:* 1, 2, 3 и т. д.

---

<sup>10</sup> ГОСТ 7.12-93. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

<sup>11</sup> ГОСТ 7.11-78. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

*Пример:* 1.1, 1.2, 1.3 и т. д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

**Пример:** 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т. д.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Если текст работы подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всей работы.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт («Введение», «Заключение», «Библиографический список»), или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию.

Разделы, подразделы, пункты должны иметь содержательные заголовки.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, с выравниванием по левому краю. Для наглядности раздел может быть выделен жирным шрифтом с малыми прописными (капители), подраздел – жирным шрифтом, пункт – жирным курсивом, подпункт – просто курсивом (см. вышеприведенные примеры).

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

По тексту могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

– \_\_\_\_\_;

– \_\_\_\_\_.

или

а) \_\_\_\_\_;

б) \_\_\_\_\_;

в) \_\_\_\_\_;

1) \_\_\_\_\_;

2) \_\_\_\_\_.

Расстояние между заголовком и текстом (интервал после заголовка) при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3–4 интервалам (при полуторном интервале интервал после составляет 18 пт), при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела, пункта и подпункта – 2 интервала (при полуторном интервале интервал после составляет 9 пт), при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Такие структурные элементы, как «Содержание», «Приложение» записывают в виде заголовка (симметрично тексту жирным шрифтом) строчными буквами с прописной буквы.

При оформлении содержания все наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы, без переносов, с выравниванием по левому краю (см. Приложение 3).

### **7.3 Нумерация страниц**

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту документа. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы начинают проставлять с «Введения».

Приложения включаются в общую нумерацию страниц работы.

Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

## 7.4 Иллюстрации

Количество иллюстраций, помещаемых в работу, должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность.

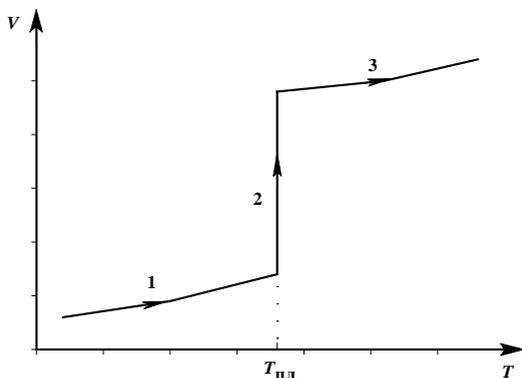
Все иллюстрации (схемы, графики, чертежи, компьютерные распечатки, фотоснимки, диаграммы и т. д.) **именуются в тексте рисунками**. Их следует располагать в работе непосредственно после текста (с нового абзаца), в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости, – в приложении. На все рисунки в работе должны быть обязательно даны ссылки. При этом рекомендуется располагать рисунки в начале или конце страницы, но не в центре. Если рисунок маленький, его располагают в правой части листа. Не следует размещать иллюстрации в начале или конце раздела, т. е. сразу после заголовка или непосредственно перед ним.

Рисунки могут быть выполнены в компьютерном исполнении, в том числе и цветные, и должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Рисунки следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке.

Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки, при этом между словом «Рисунок» и наименованием рисунка ставится короткое тире.

Допускается нумеровать рисунки в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1 (первый рисунок первого раздела). Этот случай используется обычно при большом количестве рисунков в разных разделах работы.

Кроме наименования, при необходимости рисунки могут иметь и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных как на рисунке 1.



*Рисунок 1 – Объем веществ при различных температурах*

*1 – кристаллическое состояние; 2 – плавление; 3 – жидкость  
 $T_{пл}$  – температура плавления вещества*

Рисунки, содержащиеся в приложениях, обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А. 3 (третий рисунок Приложения А).

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

Графики, отображающие качественные зависимости, изображаются на плоскости, ограниченной осями координат, заканчивающимися стрелками. При этом слева от стрелки оси ординат и под стрелкой оси абсцисс проставляется буквенное обозначение соответственно функции и аргумента без указания их единиц измерения (рисунок 1).

Графики, по которым можно установить количественную связь между независимой и зависимыми переменными, должны снабжаться координатной сеткой равномерной или логарифмической. Буквенные обозначения изменяющихся переменных проставляются сверху, слева от левой границы координатного поля и справа под нижней границей поля (рисунок 2). Единицы измерения проставляются в одной строке с буквенными обозначениями переменных и отделяются от них запятой.

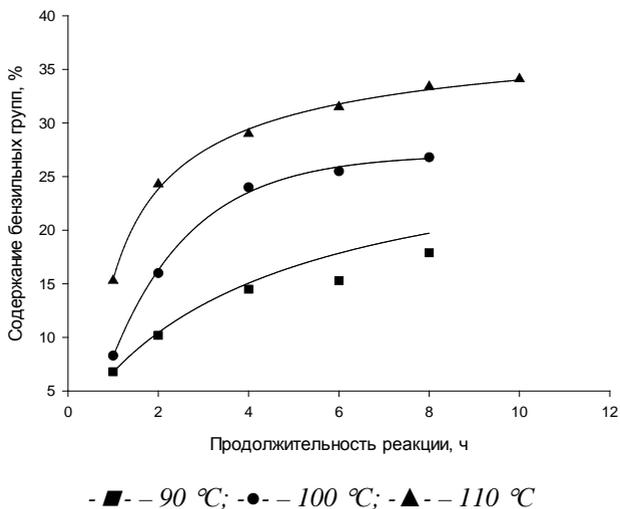
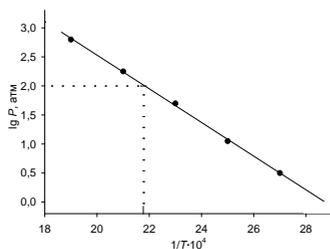


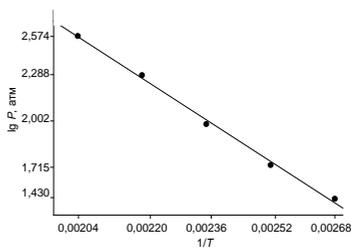
Рисунок 2 – Содержание бензильных групп при различных температурах

Числовые значения на осях координат должны иметь минимальное число значащих цифр – не более трех, в связи с чем может возникнуть необходимость в использовании десятичного множителя (рисунок 3 а). Следует иметь в виду, что десятичный множитель относится к единице измерения.

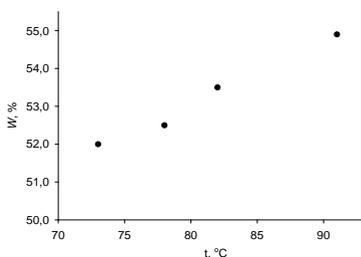
При нанесении шкал на оси координат необязательно начинать их с нулевого значения (если не собираются производить экстраполяцию на нулевое значение) (рисунок 3 б). Необязательно все деления на осях координат подписывать (рисунок 3 в).



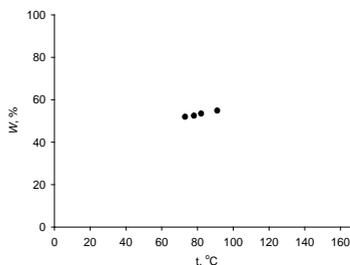
а



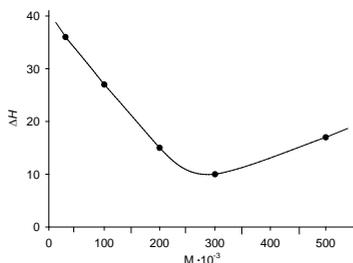
а'



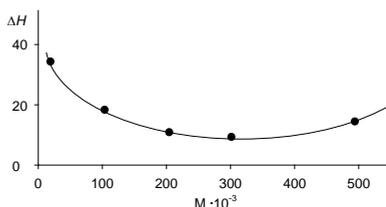
б



б'



в



в'

Рисунок 3 – Правильное и неправильное  $a, a'$  – обозначения на осях координат; б, б' – выбор масштаба; в, в' – представленная кривая

Когда на графике показывают экспериментальные точки, то соответствующие им числовые значения не записывают ни на осях координат, ни рядом с точкой. Допускается проведение штриховых линий до пересечения с осями координат для более легкого определения положения точки (рисунок 3 а).

Масштаб должен быть таким, чтобы экспериментальные точки не сливались друг с другом и, по возможности, располагались по диагонали графика, т. е. таким образом, чтобы угол наклона кривых на графике был близок к  $45^\circ$  (рисунок 3 б). Масштаб на осях целесообразно выбирать так, чтобы ошибка измерений соответствовала на графике не более чем одному наименьшему делению. В то же время масштаб следует выбирать так, чтобы координаты любой точки на графике определя-

лись легко без соответствующих расчетов. При неправильно выбранном масштабе кривую можно представить почти прямой линией (рисунок 3 в').

Некоторые специализированные программы позволяют преодолеть вышеперечисленные трудности, например SigmaPlot.

Отступ от верхней и нижней границы иллюстрации, после подрисуночного текста и наименования рекомендуется составлять в 9 пт.

## 7.5 Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей (цифрового материала). Каждая таблица должна иметь название, точно, кратко, отражающее ее содержание. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа, в одну строку с ее номером через короткое тире, с прописной буквы (остальные строчные), без подчеркивания. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

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

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в Приложении В.

Пример оформления таблицы приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Построение таблиц

На все таблицы в работе должны быть ссылки. При ссылке следует писать «... в таблице», с указанием ее номера, или указывается ссылка на таблицу в скобках, например, (см. таблицу ...).

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые (с нового абзаца), или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. Рекомендуется располагать таблицы таким же образом, что и иллюстрации – в начале или в конце страницы и не в начале, конце раздела.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз слева над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1» (рисунок 5).

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. Допускается заменять головку или боковик соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы (рисунок 5).

Таблица 8 – Зависимость физико-механических свойств ДСП от содержания бензилированной древесины (температура прессования 140 °С)

БГ, %	Концентрация связующего, %	Прочность на изгиб, ( $\sigma \pm 0,2$ ) МПа	Водопоглощение, ( $\Delta_w \pm 0,3$ ) %		Водоразбухание, ( $t_w \pm 0,1$ ) %	
			2 ч	24 ч	2 ч	24 ч
1	2	3	4	5	6	7
29,0	10	21,4	18,7	111,2	16,0	79,7
	20	27,2	15,0	59,6	9,3	29,6
	30	30,0	12,2	33,9	5,0	12,7
31,5	10	21,8	13,6	104,5	11,7	67,6
	20	30,1	11,0	50,5	5,4	25,4
	30	30,4	9,4	33,0	4,8	12,0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
33,4	10	22,3	12,8	101,2	9,3	64,4
	20	32,8	10,2	49,1	3,6	18,3
	30	33,4	9,0	30,4	3,3	9,1
0 <sup>1</sup>	10	21,4	— <sup>2</sup>	79,0	—	21,0

Примечания

1 Промышленный образец, связующее – фенолформальдегидная смола, температура прессования 165 °С.

2 Нет данных.

*Рисунок 5 – Пример оформления таблицы с большим количеством строк (перенос таблицы) и примечания*

Оформление таблиц в отчете должно соответствовать ГОСТ 1.5-93<sup>12</sup> и ГОСТ 2.105.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с рисунком 6. В этом случае рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Графу «Номер по порядку» (№ п/п) в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях: когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу в соответствии с рисунком 5.

Таблица 5 – Значения критерия Стьюдента

<i>f</i>	<i>P</i>					<i>f</i>	<i>P</i>				
	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99		0,80	0,90	0,95	0,98	0,99
1	3,08	6,31	12,7	31,8	63,7	6	1,44	1,94	2,45	3,14	3,71
2	1,89	2,92	4,30	6,96	9,92	7	1,42	1,89	2,36	3,00	3,50
3	1,64	2,35	3,18	4,54	5,84	8	1,40	1,86	2,31	2,90	3,36
4	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60	9	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25
5	1,48	2,02	2,57	3,36	4,03	10	1,37	1,81	2,23	2,76	3,17

Рисунок 6 – Пример оформления таблицы с малым количеством граф

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, 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.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Возможно использовать размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте (желательно не менее 12 пт). Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование

<sup>12</sup> ГОСТ 1.5 – 93. Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

таблицей. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками (""); если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками ("). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк – длинное тире (—) (**Alt+Ctrl+Num-**).

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью.

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин (например, в миллиметрах, вольтах), но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например, «Размеры в миллиметрах», «Напряжение в вольтах», а в подзаголовках остальных граф приводить наименование показателей и (или) обозначения других единиц физических величин.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321-84<sup>13</sup>, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например БГ – бензильных групп (см. рисунок 5). Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов.

---

<sup>13</sup> ГОСТ 2.321-84. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные.

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее» и др. должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины, если они относятся ко всей строке или графе. При этом после наименования показателя перед ограничительными словами ставится запятая.

Если цифровые данные в пределах графы или строки таблицы выражены в одних единицах физической величины, то они указываются в заголовке каждой графы или боковике. Включать в таблицу отдельную графу «Единицы измерений» не допускается.

Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин, помещенным в одной графе, указывают в головке таблицы под наименованием или обозначением показателя в соответствии с рисунком 5.

Предельные отклонения, относящиеся к нескольким числовым значениям величин или к определенному числовому значению величины, указывают в отдельной графе.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

При наличии в работе небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

## **7.6 Примечания**

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без простав-

ления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы (см. рисунок 5).

**Пример:**

Примечание \_\_\_\_\_

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

Пример:

Примечания

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

## 7.7 Формулы и уравнения

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X».

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него.

**Пример:**

Плотность каждого образца в килограммах на кубический метр вычисляют по формуле:

$$\rho = m / V, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;

$V$  – объем образца,  $m^3$ .

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

При использовании формул из первоисточников, в которых употреблены несистемные единицы, их конечные значения должны быть пересчитаны в системные единицы.

Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений. Буквы греческого, латинского алфавитов следует брать из гарнитуры Symbol (**Вставка⇒Символ⇒Шрифт Symbol**). При работе с текстовым редактором Microsoft Word рекомендуется использовать встроенный формульный редактор Microsoft Equation.

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего документа арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке (см. пример выше).

Одну формулу обозначают – (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения, с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1) – первая формула Приложения В.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (1)».

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.9) – девятая формула третьего раздела

Порядок изложения в работе математических уравнений такой же, как и формул.

В отчете допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами со шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

## 7.8 Ссылки

В работе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

При ссылках на данную работу указывают номера структурных частей текста, формул, таблиц, рисунков, обозначения чертежей и схем, а при необходимости – также графы и строки таблиц и позиции составных частей изделия на рисунке, чертеже или схеме.

При ссылках на структурные части текста работы указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений.

**Например:**

*«... в соответствии с разделом 2»; «... согласно 3.1»; «... по 3.1.1»; «... в соответствии с 4.2.2, перечисление б»; «... как указано в приложении М».*

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках.

**Например:**

*«... согласно формуле (B.1)»; «... как следует из выражения (2.5)».*

Ссылки в тексте на таблицы и иллюстрации оформляют по следующему типу.

**Например:**

*«... (таблица 4.3)»; «... в таблице 1.1, графа 4»; «... (рисунок 2.11)»; «... в соответствии с рисунком 1.2»; «... как показано на рисунке B.7, поз. 12 и 13».*

При ссылке в тексте на использованные источники следует ссылаться на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

При ссылке на другие документы необходимо приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки, например: *«... как указано в монографии [52]»; «... в работах [1, 7, 21–25]».*

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии записи обозначения с годом утверждения в конце текстового документа.

## 7.9 Сокращения

При многократном упоминании устойчивых словосочетаний в тексте работы следует использовать аббревиатуры или сокращения. При первом упоминании должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, например: «натриевая соль карбоксимеллелюлозы (КМЦ-Na)»; «ядерный магнитный резонанс (ЯМР)», а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру.

Расшифровку аббревиатур и сокращений, установленных государственными стандартами и правилами русской орфографии, допускается не приводить, например; ЭВМ, НИИ, м (метр), с. (страница), т. е. (то есть) и др.

## 7.10 Библиографический список

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки, и печатать с абзацного отступа.

## 7.11 Титульный лист

В начале симметрично печатается наименование организации (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский государственный университет»), структурного образования (Институт природопользования) и подразделения (Кафедра химии).

Наименование работы печатают симметрично, прописными буквами (лучше жирным шрифтом). Вид работы (реферат, курсовая или выпускная квалификационная работа) – строчными буквами в круглых скобках.

Составные части титульного листа, состоящие из нескольких строк, печатают через 1 межстрочный интервал, а сами составные части отделяют друг от друга 1,5 межстрочным интервалом.

Подписи и даты подписания должны быть выполнены только черными чернилами или тушью.

Элементы даты приводят арабскими цифрами в одной строке в следующей последовательности: день месяца, месяц, год, например: дату 12 июня 2017 г. следует оформлять: 28.06.2017.

Город и год написания работы указывают симметрично на последней строке титульного листа.

Примеры оформления титульных листов приведены в Приложениях Г и Д.

## 7.12 Приложения

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста, с прописной буквы, отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. (Данный вариант встречается довольно редко).

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц и должны быть перечислены в содержании работы (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

### 7.13 Изложение текста работы

Текст работ должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова: «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова: «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т. д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «указывают» и т. п.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Если в работе принята специфическая терминология, то в конце ее (перед библиографическим списком) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин и термины, справа – их детальную расшифровку. Перечень включают в содержание документа.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами (ГОСТ 7.12);
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент). Следует писать: «температура минус 20 °С»; «значение параметра больше или равно 55» (но не «температура – 20 °С» или «значение параметра ≥ 55»); «номер опыта» (но не «№ опыта»); «влажность 8 %», «процент выхода» (но не «% выхода»). Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строчку). Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой (знаки градуса (°), минуты (′), секунды (″) и др.), перед которым пробела не оставляют, а от последующих чисел должны быть отбиты, однако в случаях применения знака градуса без цифр такую отбивку не делают (°С);
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т. п.), технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера.

Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа перед перечнем терминов.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например, «химический сдвиг  $\delta$ », «температура синтеза  $T$ ».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002<sup>14</sup>.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

**Примеры:**

1. Синтез проводят в двугорлой колбе на 100 см<sup>3</sup>.
2. Образец экстрагируют 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды (три раза).
3. Количество отобранных проб составляет 12.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например, 1,50; 1,75; 2,00 М.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

**Примеры:**

1. От 1 до 5 мл.
2. От 0,2 до 1,0 мА.
3. От минус 10 до плюс 40 °С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом. Для этого ис-

---

<sup>14</sup> ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин.

пользуют следующий прием: между числовым значением и единицей измерения ставят знак неразрывный пробел (жесткий пробел) с помощью сочетания клавиш <Shift+Ctrl+пробел>, который отображается непечатаемым символом °.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)».

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований, следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)». Например, массовая доля карбоната натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4 %.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин необходимо проводить согласно установленным правилам.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах (например,  $1/4$ " ;  $1/2$ " ).

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например,  $5/32$ ;  $(50A - 4C)/(40B + 20)$ .

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
2. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.
3. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
4. ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
5. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ Р 6.30-97. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документа.
7. ГОСТ 9327-60. Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы.
8. ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
9. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные.
10. ГОСТ 13.1.002-80. Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы.
11. ГОСТ 7.12-93. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.
12. ГОСТ 7.11-78. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании.

13. ГОСТ 1.5-93. Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

14. ГОСТ 2.321-84. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные.

15. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Пример оформления задания на преддипломную практику

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

#### ЗАДАНИЕ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

студента(ки) 5 курса \_\_\_\_\_

по теме \_\_\_\_\_

**1. Литературный обзор.** 2 недели (09.01–21.01.2017 г.)

Просмотр реферативных журналов 2005–2016 гг.

Просмотр периодических журналов по теме работы: (*названия журналов*)

Работа с учебниками, монографиями и другими научными изданиями.

Составление картотеки использованной литературы.

Завершение написания литературного обзора по теме (с разбивкой по разделам).

**2. Экспериментальная часть.** 3 недели (23.01–11.02.2017 г.)

Инструктаж по ТБ.

Сборка установок, очистка веществ: \_\_\_\_\_

Изучение и отработка методик синтеза: \_\_\_\_\_

Исследование веществ и материалов: \_\_\_\_\_

Отработка методик анализа: \_\_\_\_\_

Проведение пробных (или компьютерных) экспериментов.

**3. Оформление отчета по практике** (*согласно стандарту предприятия*). 1 неделя (13.02–18.02.2017 г.)

**4. Защита отчета по практике** (кафедра, 22.02.2017 г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Матрица отзыва руководителя ВКР

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

#### ОТЗЫВ на выпускную квалификационную работу

Студента (ки) \_\_\_\_\_

Специальность 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия, группа \_\_\_\_\_

На тему: \_\_\_\_\_

1. Актуальность и значимость темы \_\_\_\_\_

2. Логическая последовательность построения хода исследования \_\_\_\_\_

3. Положительные стороны выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

4. Аргументированность и конкретность выводов и предложений \_\_\_\_\_

5. Использование литературных источников \_\_\_\_\_

6. Качество таблиц, иллюстраций и общего оформления выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

7. Уровень самостоятельности при работе над темой выпускной квалификационной работы (процент заимствований (плагиата) из общедоступных сетевых источников и электронной базы данных ВКР университета) \_\_\_\_\_

8. Какие предложения целесообразно внедрить в практику \_\_\_\_\_

9. Выпускная квалификационная работа (не) соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и (не) может быть рекомендована к защите на заседании государственной аттестационной комиссии.

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. руководителя полностью)

\_\_\_\_\_  
(Ученое звание, степень полностью)

\_\_\_\_\_  
(Место работы, занимаемая должность)

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

\_\_\_\_\_  
(подпись руководителя)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Матрица отзыва рецензента о ВКР

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

#### РЕЦЕНЗИЯ на выпускную квалификационную работу

Студента (ки) \_\_\_\_\_

Специальность 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия, группа \_\_\_\_\_

На тему: \_\_\_\_\_

1. Актуальность и значимость темы \_\_\_\_\_
2. Логическая последовательность построения хода исследования \_\_\_\_\_
3. Положительные стороны выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_
4. Аргументированность и конкретность выводов и предложений \_\_\_\_\_
5. Использование литературных источников \_\_\_\_\_
6. Качество таблиц, иллюстраций и общего оформления выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_
7. Уровень самостоятельности при работе над темой выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_
8. Недостатки работы \_\_\_\_\_
9. Выводы и рекомендации \_\_\_\_\_
10. Выпускная квалификационная работа (не) соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и (не) может быть рекомендована к защите на заседании государственной аттестационной комиссии.

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. рецензента полностью)

\_\_\_\_\_ (Ученое звание, степень полностью)

\_\_\_\_\_ (Место работы, занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ (№ диплома о высшем образовании, дата выдачи, наименование учебного заведения)

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

\_\_\_\_\_ (подпись рецензента)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Пример оформления титульного листа курсовой работы

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

#### НАЗВАНИЕ ТЕМЫ

(курсовая работа)

Выполнил(а) студент(ка)  
\_\_ курса, \_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
Имя Отчество Фамилия

Научный руководитель  
ученая степень, звание  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И.О. Фамилия

Работа защищена \_\_\_\_\_  
(дата)

Оценка \_\_\_\_\_

Ханты-Мансийск 20\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Пример оформления титульного листа выпускной квалификационной работы

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

**04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия**

Специализация: **Аналитическая химия**

#### НАЗВАНИЕ ТЕМЫ

(выпускная квалификационная работа)

Выполнил(а) студент(ка)  
5 курса, \_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Имя Отчество Фамилия

Научный руководитель  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Фамилия

Председатель ГАК  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Фамилия

Допустить к защите  
Зав. кафедрой, ученая степень,  
звание

\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Фамилия

Работа защищена \_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Оценка \_\_\_\_\_

Ханты-Мансийск 20\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Пример оформления задания на выпускную квалификационную работу

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой химии

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение дипломной работы

Студент(ка) \_\_\_\_\_

1. Тема \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной дипломной работы \_\_\_\_\_

3. Содержание дипломной работы (перечень подлежащих разработке  
вопросов, разделов) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Ориентировочный перечень графического и иллюстрационного ма-  
териала \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Консультанты по разделам \_\_\_\_\_

6. Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Пример оформления Календарного плана дипломной работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Югорский государственный университет»  
Институт природопользования  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой химии

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения дипломной работы

Студента(ки) \_\_\_\_\_

по теме \_\_\_\_\_

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Пример оформления содержания

#### Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1 Оптические сенсоры на основе краунсодержащих производных антрахинона (литературный обзор) .....	9
1.1 Принципы устройства хемосенсоров .....	10
1.2 Классификация хромоионофоров на основе краун-эфиров .....	12
1.3 Краунсодержащие производные антрахинона .....	16
ГЛАВА 2 Методическая часть .....	26
2.1 Синтез арилоксипроизводных 9,10-антрахинона .....	26
2.2 Синтез краунсодержащих иминов 9,10-антрахинона .....	26
2.3 Спектрофотометрическое титрование (СФТ) .....	28
2.4 Техника безопасности в химической лаборатории .....	28
ГЛАВА 3 Синтез и спектральные свойства новых оптических молекулярных сенсоров на основе краунсодержащих хинонов (результаты и обсуждения) .....	31
3.1 Синтез феноксипроизводных тетрахлор-, тетрафтор-9,10-антрахинона .....	32
3.2 Синтез 9-иминобензокраун-эфиров 9,10-антрахинона .....	33
3.2 Изучение процессов комплексообразования краунсодержащих хинонов с ионами металлов .....	35
ВЫВОДЫ .....	43
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	45
Приложение А. Масс-спектр высокого разрешения соединения 5а .....	50
Приложение Б. ЯМР <sup>1</sup> Н спектр соединения 5а в CDCl <sub>3</sub> .....	51
Приложение В. ИК-спектр соединения 5а в KBr .....	52
Приложение Г. ИК-спектр соединения 5b в KBr .....	53
Приложение Д. ИК-спектр соединения 5с в KBr .....	54

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### Пример оформления библиографического описания некоторых документов

#### Книга с одним автором

Янсон, Э. Ю. Теоретические основы аналитической химии [Текст<sup>15</sup>] : учебник для хим. фак. ун-тов / Э. Ю. Янсон. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш. шк., 1987. – 304 с.

Сайкс, П. Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс / П. Сайкс ; пер. с англ. – Москва : Химия, 2000. – 176 с.

#### Книга с двумя авторами

Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Химия, 1993. – 592 с.

Лидин, Р. А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу / Р. А. Лидин, В. А. Молочко ; под ред. Р. А. Лидина. – Москва : Химия, 1993. – 256 с. – (Научно-популярная библиотека школьника).

#### Книга с тремя авторами

Ионин, Б. И. ЯМР-спектроскопия в органической химии / Б. И. Ионин, Б. А. Ершов, А. И. Кольцов ; под общ. ред. Б. А. Ершова. – 2-е изд., перераб. – Москва : Химия, 1983. – 272 с.

Streitwieser, A. Organische Chemie / A. Streitwieser, C. Heathcock, E. Kosower ; übers. von S. Dehmlow. – 2. Aufl. – Weinheim ; New York ; Basel ; Cambridge ; Tokyo : VCH, 1994. – 1374 p.

#### Книга с четырьмя и более авторами

Указатель препаративных синтезов органических соединений / И. М. Лернер [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Химия, 1982. – 280 с.

---

<sup>15</sup> Общее обозначение материала [Текст] в библиографических описаниях печатных текстовых документов в дальнейшем не упоминается

Инфракрасная спектроскопия полимеров / И. Дехант [и др.] ; пер. с нем. ; под ред. Э. Ф. Олейника. – Москва : Химия, 1976. – 472 с.

### **Сборник**

Гемицеллюлозы : сб. обзоров / М. С. Дудкин [и др.] ; под ред. В. С. Громова, М. С. Дудкина. – Рига : Зинатне, 1991. – 488 с.

Сборник задач по органической химии : учебное пособие / под ред. А. Е. Агрономова. – Москва : Изд-во МГУ, 2000. – 160 с.

### **Законодательные материалы**

#### **Запись под заголовком**

Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации : офиц. текст. – Москва : Маркетинг, 2001. – 39 с.

Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : федер. закон : [принят Гос. Думой 6 марта 1998 г. : одобр. Советом Федерации 12 марта 1998 г.]. – [4-е изд.]. – Москва : Ось-89, 2001. – 46 с.

#### **Или запись под заглавием**

Конституция Российской Федерации : офиц. текст. – Москва : Приор, 2001. – 32 с.

### **Стандарты**

#### **Запись под заголовком**

ГОСТ 10634 – 88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств. – Введ. 1989–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.

ГОСТ 7.32 – 2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Взамен ГОСТ 7.32–91 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 19 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

### **Или запись под заглавием**

Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств : ГОСТ 10634–88. – Введ. 1989–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.

Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : ГОСТ 7.32 – 2001. – Взамен ГОСТ 7.32 – 91 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 19 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

### **Сборник стандартов**

Система стандартов безопасности труда : [сборник]. – Москва : Изд-во стандартов, 2002. – 102 с. – (Межгосударственные стандарты).

Правила учета электрической энергии : сб. основных норматив.-техн. док., действующих в обл. учета электроэнергии. – Москва : Госэнергонадзор России : Энергосервис, 2002. – 366 с.

### **Патентные документы**

Пат. 2175653 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> С 07 D 251/38, А 01 № 43/66. Соли серусодержащей триазинтрикарбоновой кислоты в качестве ростостимуляторов растений люцерны / С. Н. Михайличенко [и др.] ; заявитель и патентообладатель Кубанский гос. аграрный ун-т. – № 2000112467/04 ; заявл. 17.05.00 ; опубл. 10.11.01, Бюл. № 23 (2 ч.). – 6 с.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> В 64 G 1/00. Одноразовая ракета-носитель / Э. В. Тернер (США) ; заявитель Спейс Системз / Лорал, инк. ; пат. поверенный Г. Б. Егорова. – № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (1 ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с.

А. с. 351847 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

## **Промышленные каталоги**

Оборудование классных комнат общеобразовательных школ : каталог / М-во образования РФ, Моск. гос. пед. ун-т. – Москва : Изд-во МГПУ, 2002. – 235 с.

## **Многотомные издания**

### **Отдельный том**

Терней, А. Современная органическая химия : в 2 т. Т. 1 / А. Терней ; пер. с англ. ; под ред. Н. Н. Суворова. – Москва : Мир, 1981. – 680 с.

Терней А. Современная органическая химия : в 2 т. Т. 2 / А. Терней ; пер. с англ. ; под ред. Н. Н. Суворова. – Москва : Мир, 1981. – 656 с.

Реутов О. А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 3 : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Химия» / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 544 с. – (Классический университетский учебник).

Теоретические основы биотехнологии древесных компози- тов : в 2 кн. Кн 2. Ферменты, модели, процессы / А. В. Болобова, А. А. Аскадский, В. И. Кондращенко, М. Л. Рабинович ; отв. ред. А. М. Безбородов. – Москва : Наука, 2002. – 343 с.

## **Депонированные научные работы**

Васильева, И. И. Структура деятельности коллектива и задачи руководителя / И. И. Васильева; Рост. гос. ун-т. – Ростов-на-Дону, 1990. – 10 с. – Деп. в ИНИОН АН СССР 25.05.90, № 41920.

Влияние концентрации этилового спирта на выход липид- ных компонентов из древесной зелени сосны обыкновенной / Е. В. Шанина, Л. П. Рубчевская ; М-во образования Рос. Феде- рации, СибГТУ. – Красноярск, 2004. – 5 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.04, № 1173-В2004.

## **Неопубликованные документы**

### **Отчеты о научно-исследовательской работе**

Унификация и аттестация методов контроля основных параметров щелоков сульфатного производства : отчет о НИР (заключит.) : 09-026 / Всесоюз. науч.-произв. об-ние бум. пром-сти ; рук. Э. М. Генова ; исполн. В. Г. Тимофеева [и др.]. – Москва, 1985. – 75 с. – № ГР 01810075357. – Инв. № 02850010004.

### **Диссертации**

Клименко, Л. С. Фотохимические перегруппировки и синтез производных антрахинона : дис. ... д-ра хим. наук : 02.00.03 / Л. С. Клименко. – Новосибирск, 2003. – 271 с.

Ананьина, И. В. Сульфоалкилирование лигноуглевоных материалов : автореф. дис. ... канд. хим. наук : 05.21.03 / И. В. Ананьина. – Санкт-Петербург, 2007. – 19 с.

### **Электронные ресурсы**

Педагогический университетский вестник Алтая [Электронный ресурс] : полнотекстовая база (электрон. журн.) / Барн. гос. пед. ун-т. – Электрон. дан. (1 файл). – Барнаул : Барн. гос. пед. ун-т, 1999. – № 1. – Режим доступа: <http://bspu.secna.ru/journal>.

Химическая энциклопедия [Электронный ресурс] : электрон. версия «Химической энциклопедии». – Москва : Большая Рос. энцикл. ; РМГ Мультимедиа, 2003. – 2 электрон. опт. диска (CD-ROM). – Загл. с контейнера.

### **Аналитическое описание**

#### **Статья из книги**

Гюнтер, Х. Химический сдвиг / Х. Гюнтер // Введение в курс спектроскопии ЯМР : пер. с англ. – Москва : Мир, 1984. – С. 29–40.

#### **Статья из периодического издания**

Котванова, М. К. Феноменология электропереноса в оксидных бронзах: от теории и эксперимента до практического применения / М. К. Котванова // Современная техника и технологии. – 2015. – № 12 (52). – С. 11–16.

Smagin, V. P. Heterometallic gadolinium(III) and terbium (III) trifluoroacetates / V. P. Smagin, M. K. Kotvanova, O. A. Ulanskaya // Russian Journal of Coordination Chemistry. – 1998. – Т. 24, № 11. – P. 818–820.

### **Статья из сборника**

Блинова, Н. Н. Микроволновый и самораспространяющийся высокотемпературный синтез нестехиометрических оксидных фаз переходных металлов / Н. Н. Блинова, М. К. Котванова // Будущее науки – 2013 : материалы Международной молодежной научной конференции (23–25 апреля 2013 г.) / отв. ред. А. А. Горохов. – Курск, 2013. – С. 17–19.

Котванова, М. К. ПЭМ-анализ степени дефектности кристаллической структуры наночастиц оксидных бронз с высоким фототермическим эффектом / М. К. Котванова, М. П. Бороненко, П. Ю. Гуляев, А. И. Омельченко // От конвергенции наук к природным технологиям : первый Российский кристаллографический конгресс, 21–26 ноября 2016 г. – Москва, 2016. – С. 316.

### **Статья из многотомного издания**

Федоров, П. И. Физико-химический анализ / П. И. Федоров // Химический энциклопедический словарь : в 5 т. / гл. ред. И. Л. Кнунянц. – Москва : бол. Рос. энциклопедия, 2003. – Т. 5. – С. 91–92.

### **Статья из электронного ресурса**

Розина, И. Н. Оформление библиографических ссылок на электронные информационные ресурсы / И. Н. Розина // Педагогический университетский вестник Алтай [Электронный ресурс] / Барн. гос. пед. ун-т. – Электрон. дан. (1 файл). – Барнаул : Барн. гос. пед. ун-т, 1999. – № 1. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://bspu.secna.ru/journal>.

## Раздел, глава

Агрономов, А. Е. Свойства и получение карбо- и гетероциклических соединений / А. Е. Агрономов // Избранные главы органической химии : учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Химия, 1990. – Гл. 7. – С. 474–559.

Робертс Дж. Химия природных соединений / Дж. Робертс, М. Касерио // Основы органической химии. В 2 т. Т. 2 : учебник для студентов химических и химико-технологических вузов : пер. с англ. ; под ред. А. Н. Несмеянова. – 2-е изд., доп. – Москва : Мир, 1978. – Разд. 30. – С. 530–585.

Учебное издание

Авторы-составители:  
Ананьина Ирина Викторовна,  
Маргарита Кондратьевна Котванова

**Методическое пособие по написанию курсовых,  
научно-исследовательских и дипломных работ  
по специальности «Фундаментальная и прикладная химия»  
и направлению «Химия»**

Оригинал-макет подготовлен  
Редакционно-издательским отделом  
Научной библиотеки  
Югорского государственного университета

Подписано в печать 03.03.2017.  
Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. п. л. 6,56 Тираж 80 экз. Заказ № 464.