

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ"**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению индивидуального задания по дисциплине**

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Донецк – 2018

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА «ФИЗИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению индивидуального задания по дисциплине

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Для магистрантов, обучающихся по направлению 22.04.01
«Материаловедение и технологии материалов»

Рассмотрено:

На заседании кафедры физического
материаловедения
протокол № ___ от _____ г.
_____ зав.каф. Егоров Н.Т.

Утверждено на заседании методической
комиссии по направлению 22.04.01
_____ проф. Горбатенко В.П.

УДК 621.3

Рецензенты:

Штырно Алла Петровна – кандидат технических наук, доцент кафедры физического материаловедения ГОУВПО «ДОННТУ»;

Кузин Андрей Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры руднотермических процессов и малоотходных технологий ГОУВПО «ДОННТУ».

Составитель:

Крымов Виталий Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры физического материаловедения ГОУВПО «ДОННТУ»

Ответственный за выпуск:

Егоров Николай Тимофеевич - кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой физического материаловедения ГОУВПО «ДОННТУ»

М54 Методические указания и рекомендации к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Научно-исследовательская работа» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / сост.: В. Н. Крымов - Электрон. дан. (1 файл: 0,8 Мб). - Донецк : ДОННТУ, 2018. - Системные требования: Acrobat Reader.

В методических указаниях приведены цель и задачи индивидуального задания, изложены рекомендации относительно выполнения. Предоставлен перечень рекомендованной справочной, научно-технической и нормативной литературы.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1.СОДЕРЖАНИЕ КУРСА НИРС, ТРЕБОВАНИЯ К ТЕМАТИКЕ И СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ.....	6
2. рекомендации по РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ	7
Классификация литературных источников.	8
3.РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	10
4.ПООЩРЕНИЕ СТУДЕНТОВ ЗА АКТИВНУЮ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ.....	11
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	12
Приложение А.....	13
Приложение Б	14
Приложение В.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Как показывает многолетний опыт, в отличие от многих других специальностей, для будущих инженерно-технических работников наличие в учебных программах дисциплины, которая сочетала бы творческое начало и научный подход, является необходимостью. Это связано со спецификой проблем, с которыми приходится иметь дело инженерам на практике. Ведь зачастую не только научно-технические, но и технологические, производственные задачи являются уравнениями со многими неизвестными, которые приходится решать в условиях дефицита информации, отсутствия четкой постановки задачи. Именно поэтому, сегодня научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является обязательной дисциплиной при подготовке квалифицированных инженерных кадров практически во всех ведущих технических ВУЗах.

Научная работа студентов является неотъемлемой частью подготовки магистрантов на кафедре “Физическое материаловедение” ДонНТУ поскольку именно НИРС является основой при написании магистерской работы. Таким образом, НИРС – это как бы итог, квинтэссенция всего учебного процесса.

Индивидуальное задание по курсу НИРС, как правило, является составной частью общего плана работы. Тема ИЗ определяется и контролируется научным руководителем. Характер и направленность ИЗ могут быть самыми разными. Поэтому данные методические указания содержат лишь общие рекомендации.

1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА НИРС, ТРЕБОВАНИЯ К ТЕМАТИКЕ И СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Индивидуальные задания по НИРС выполняются на 1-3 семестрах обучения по магистерской программе. Тематика ИЗ, как правило, соответствует общей теме НИРС и является составной частью общего плана работы. Тематическое содержание ИЗ по семестрам приведено в табл. 1.

Таблица 1 – Тематический план ИЗ по семестрам

Семестр	Тематика индивидуального задания	Объем СРС, час
Семестр 1		
1	Реферативный отчет по библиографическому поиску литературы на заданную тему	15
Семестр 2		
2	Разработка материалов и методики эксперимента. Выполнение опытов.	20
Семестр 3		
3	Анализ и обработка результатов экспериментальной работы. Оформление пояснительной записки	20

Отчет по выполненному ИЗ проверяется руководителем НИРС, после чего он защищается перед комиссией, в которую входит руководитель и ответственный по НИРС. При отсутствии руководителя или иной причине отчет может быть защищен комиссией, в состав которой должен входить заведующий кафедрой и ответственный по НИРС.

Требования к оформлению отчетов по НИРС

Отчет по ИЗ составляется в соответствии с требованиями стандартов в печатном виде и состоит из следующих частей:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- выводы;
- перечень ссылок;
- приложения (при необходимости).

Правила оформления подробно изучались в курсе “Основ научных исследований”, поэтому здесь не рассматриваются.

Общий объем отчета зависит от характера задания и может составлять 10-40 стр.

Необходимо (если это возможно), чтобы обзор литературы содержал все виды литературных источников. Общее количество источников должно быть не менее 30.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Перед сбором информации и написанием целесообразно сформулировать основную цель литобзора. Материалы, составляющие обзор должны касаться непосредственно темы НИРС. Например, если тема сформулирована следующим образом: “Влияние термической обработки на коррозионную стойкость нержавеющей сталей типа 12X18H10T”, не следует в обзоре рассматривать стали типа X13 или никелевые сплавы.

В начале работы с помощью руководителя полезно составить приблизительный план будущего обзора. План составляется в виде содержания обзора (см. приложение В). Конечно, в последующем этот план может неоднократно изменяться и дорабатываться.

Можно рекомендовать следующую методику работы над литературным обзором.

- выяснение состояния вопроса, определение границ темы;
- составление предварительного плана обзора;
- отбор минимального круга источников;
- сбор и анализ информации из источников, ее сопоставление, группировка и обобщение;
- формулировка выводов по обзору.

Рекомендуется заканчивать работу на 7-м семестре формулировкой задач и целей будущего экспериментального исследования. Это позволит самому автору критически оценить полноту и правильность написания обзора.

При работе с литературными источниками рекомендуется использовать ксерокопирование и конспектирование материала. Поскольку обязательным требованием к любому обзору информации является наличие полного библиографического аппарата, целесообразно любой, даже самый незначительный материал из любого источника начинать с полного библиографического описания и указания номера страницы, с которой взят этот материал.

Для упорядочения работы с большим количеством литературных источников можно вести собственную картотеку (список), состоящую из трех разделов:

- *отобранная литература* – список предварительно отобранной и систематизированной литературы;
- *выписки* – материалы (ссылки), взятые из проработанных источников с обязательной ссылкой на них;
- *прочитано* – проработанные источники из первого раздела.

Классификация литературных источников.

При подготовке литературного обзора и отчета по НИРС необходимо, чтобы студент умел пользоваться всеми видами литературных источников. Конечно, проще всего начинать работу с учебной литературы и монографий. Именно оттуда можно взять наиболее общую и полную информацию по данному вопросу. Однако при более углубленном изучении темы неизбежно придется обратиться к периодической литературе, патентной и другим источникам информации. Поэтому здесь приведена классификация, а также, по возможности, указаны преимущества и недостатки того или иного вида литературных источников.

Все научные документы разделяют на **первичные**, - содержащие результаты исследований, и **вторичные**, - являющиеся анализом и обработкой первичных.

Несколько отдельно от других стоит патентная информация.

Первичные источники.

По периодичности издания источники делятся на периодические, непериодические и продолжающиеся.

К **непериодическим** источникам относят книги, монографии, справочники и т.п. К достоинствами этих изданий являются обобщение и анализ информации за долгие годы. Актуальность материала непериодических изданий сохраняется долгое время. Эти источники содержат обширную библиографию.

Недостатком непериодических источников является быстрое устаревание первичных экспериментальных данных.

По направленности непериодические издания можно разделить на несколько типов.

1. Научная литература. Это монографии, труды, сборники, публикации учреждений.
2. Научно-популярная литература.
3. Производственно-техническая литература. К этому типу относят описание устройств, технологий, организации производства и эксплуатационный опыт. Типичный пример – технологические инструкции.
4. Учебники, учебные пособия.
5. Справочно-энциклопедическая литература.
6. Официально-документальная литература (нормативы, ГОСТы, ТУ и т.п.).

К **периодике** относят прежде всего журналы. Преимуществами периодических изданий являются актуальность, оперативность, конкретика информации.

Недостатки периодических изданий: быстрое устаревание конкретных результатов; невозможность быстрой и объективной оценки опубликованных данных; большой объем публикаций затрудняет анализ и обобщение

информации. В этой связи чрезвычайно важным источником информации являются реферативные журналы – периодически издаваемые сборники рефератов журнальных статей, патентов и других изданий. При написании литобзора на реферат из реферативного журнала может ссылаться как на самостоятельную публикацию. В библиотеке ДонНТУ хранятся печатные варианты РЖ (до 1993 года в отделе периодики) и электронные варианты, которые можно просмотреть в библиографическом отделе.

Наиболее важным примером **продолжающихся** изданий являются тематические сборники, труды исследовательских организаций и т.п. Например, сборник НИИ «Графит» «Углеграфитовые материалы и изделия». Преимуществом этих источников является большой объем и высокая концентрация информации по изучаемому вопросу, наличие первичных экспериментальных данных и обширная библиография.

К особым видам источников информации можно отнести *депонированные рукописи, неопубликованные документы и патентную информацию*. Деponированные рукописи – это особая форма хранения и распространения научно-технической информации. Деponируют рукописи статей, обзоров, монографий, материалы конференций. Оповещение о деponировании осуществляют путем публикаций рефератов или библиографических описаний.

К *неопубликованным* документам относят отчеты о научно-технических исследованиях и диссертации. При работе над своей темой НИРС эти издания могут стать ценным источником информации.

Преимуществами *патентной* информации являются актуальность, упорядоченность и возможность быстрого поиска. Однако, при использовании патентной информации необходимо критически оценивать ее достоверность. Основная цель патентования – закрепление прав на идею. Что же касается научной части описания патента, то авторы или заявители нередко публикуют недостоверную информацию или намеренно искажают ее.

Нельзя не сказать о сети Internet, прежде всего, с точки зрения ее информационных ресурсов. Несмотря на то, что серьезные журналы и др. издания не публикуют полные материалы, ограничиваясь лишь рефератами статей или только содержанием, в сети все чаще можно найти полноценные публикации. Прежде всего это касается статей в интернет-сборниках или на сайтах организаций. Практически без затруднений можно найти электронные версии различных справочников по самым разным направлениям.

Некоторые примеры информационных интернет-ресурсов приведены в приложении В.

Вторичная информация.

Вторичная информация является результатом аналитической и логической переработки первичных документов, которая отражается в свернутом виде их содержание. Наиболее важными источниками вторичной информации являются картотеки и каталоги.

Существует три вида каталогов:

- *алфавитный* – все издания расположены в алфавитном порядке по первым буквам их библиографического описания (фамилии первого автора или названия);
- *систематический* – издания разбиты по отраслям науки и техники;
- *предметный* – издания сгруппированы по отдельным вопросам и техническим понятиям, которые выражаются ключевыми словами, расположенными в алфавитном порядке.

Систематический и предметный каталоги могут быть использованы для более обширного поиска литературы по изучаемому вопросу.

Некоторые издания регулярно (раз в несколько лет) издают перечни опубликованных статей или книг. Например, журнал “Цветная металлургия” издал собственную библиографию за более чем 20 лет в виде отдельной книги.

Для полного выявления источников можно обращаться к текущим библиографиям универсального содержания с соответствующими отраслевыми разделами. Такими библиографиями являются “Книжная летопись”, “Летопись журнальных статей”, библиографическое издание “Джерело”. Украинский институт научно-технической и экономической информации (УкрІНТЕІ) выпускает периодические библиографические и информационные издания, которые содержат самую различную информацию.

Примеры оформления библиографических ссылок на разные источники приведены в приложении В.

3.РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Экспериментальная часть должна быть оформлена в соответствии со стандартами и состоять из следующих частей:

- материалы и методика;
- основная часть, содержащая результаты экспериментальных исследований и их анализ;
- выводы;
- приложения (при необходимости).

При работе над экспериментальной частью необходимо применять знания и навыки, полученные в курсе «Основ научных исследований».

В материалах и методике приводится информация о методах исследования, материалах, веществах, оборудовании, использованных при проведении экспериментальной работы.

Описание должно быть настолько подробным, чтобы основные моменты были понятны специалисту в данной области. Если использованные материалы, оборудование или методы исследования хорошо известны, то достаточно их назвать. Например, *“Твердость измеряли по методу Бринелля в соответствии*

с ГОСТ 9012“. Если же применялись новые, неизвестные, экспериментальные материалы или методики, то необходимо привести их подробное описание, химический состав, эскизы т.п.

Численные данные, даже если их немного, рекомендуется представлять в виде таблиц и графиков, так как это помогает их лучшему восприятию. Автор должен стремиться к обобщению данных и уметь привести их к общему знаменателю. Поэтому экспериментальные результаты, относящиеся к одной зависимости, должны, по возможности, помещаться в одной таблице или на одном графике. Диаграммы зависимостей, в которых аргумент является дискретной величиной (например, марка стали) могут представляться в виде гистограмм.

Работы, связанные с изучением металлических материалов, как правило, должны содержать фотографии микроструктур.

В выводах студент должен уметь сформулировать 3-4 пункта, в которых отражался бы научный результат и показать, каким образом была достигнута цель работы.

В приложения рекомендуется включать первичные результаты экспериментов, протоколы испытаний, алгоритмы и программы задач, вспомогательные материалы и т.п. При наличии публикаций, рацпредложений, патентов по исследуемой теме материалы по ним также могут быть помещены в приложения.

4. ПООЩРЕНИЕ СТУДЕНТОВ ЗА АКТИВНУЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

Высокие результаты, достигнутые при выполнении научно-исследовательской работы, могут оцениваться в виде различных поощрений.

Как правило, студенты, выполнившие качественную студенческую научно-исследовательскую работу и участвовавшие в различных научных мероприятиях (конференциях, олимпиадах и т.п.), рекомендуются к

- награждению дипломами и грамотами различного уровня;
- опубликованию статей;
- участию в конкурсах научных работ;
- выдвижению на различные именные премии и стипендии;
- получению зачета без предоставления письменного отчета;
- поступлению в аспирантуру.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Болдин, А.П. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов; - 38 Мб. - Москва : ИЦ "Академия", 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/cd5720.pdf>
2. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований: учеб. Пособие [Электронный ресурс] / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5139.pdf>

Дополнительная:

3. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - 5-е изд. - 667 Кб. - Москва : Изд.-торг. корпорация "Дашков и К", 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/cd5270.pdf>
4. Бурда А. Г. Основы научно-исследовательской деятельности : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Бурда; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/19/cd9326.pdf>
5. Дипломное проектирование: метод. пособие к выполнению дил. проекта для студ. ВУЗов / В.А. Васюта и др. – Мозырь: УО МГПУ, 2011. – 93 с.
6. Бородина Н. В. Дипломное проектирование: учебное пособие / Н. В. Бородина, Г. Ф. Бушков. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011. - 90 с.
7. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА. Общие требования и правила составления. – Москва: Стандартинформ, 2008. -39 с.
8. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности
www.wipo.org
2. Образовательный портал <http://metallovedeniye.ru/>
3. Портал "Российского информационно-библиотечного консорциума" :
<http://www.ribk.net>
4. Российская электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Приложение А

Пример личного календарного плана работы по НИРС

№ п/п	Наименование работы	Срок выполнения	Примечания
1	Проработка журналов “МИТОМ” за 1995-2006 гг.	15.10.2018	
2	Изучение реферативных журналов за 1990-2005 гг.	20.10.2018	
3	Сбор и анализ материалов по влиянию титана на коррозионную стойкость нержавеющей аустенитных сталей	20.11.2018	Написание пункта литобзора.
4	Сбор и анализ материалов по влиянию температуры нагрева на коррозионную стойкость нержавеющей аустенитных сталей	20.11.2018	Написание пункта литобзора.
5	Написание литературного обзора на тему “Влияние термической обработки на коррозионную стойкость нержавеющей сталей типа 12X18H10T”	15.12.2018	

Руководитель:

_____ Ф.И.О.

Приложение Б

Ссылки на некоторые интернет ресурсы, содержащие полезную научно-техническую информацию

Адрес	Описание
http://www.complexdoc.ru/	Архив стандартов. Также содержит множество технических публикаций. Поиск по ключевым словам
www.markmet.ru	Отличный ресурс, представляющий собой бесплатную электронную библиотеку. Содержит множество скачиваемых книг, технологических инструкций, статей и т.п.
http://gntb.gov.ua	Сайт главной научно-технической библиотеки Украины. Предоставляется возможность поиска по электронным каталогам.
www.rsl.ru	Сайт Государственной библиотеки Российской Федерации. Имеется каталог ресурсов. Возможен заказ на бесплатный (как сообщается на сайте) поиск литературы с высылкой результата по электронной почте
http://www.springerlink.com http://highwire.stanford.edu http://www.ebsco.com http://scholar.google.com	Интернет библиотеки, содержащие огромное количество информации в виде статей, монографий, рефератов и т.д. Большинство материала доступно только в реферативном виде. Материалы некоторых журналов можно просматривать в полнотекстовом варианте только в сети ДонНТУ.
www.doaj.org	Действительно бесплатная библиотека, в которой содержится электронные версии журналов по различным техническим и фундаментальным наукам. Часть материалов доступна только в виде рефератов.

Приложение В

Примеры оформления библиографических ссылок

Статьи из журналов и сборников

1. Адорно Т. В. К логике социальных наук // Вопр. философии. — 1992. — No 10. — С. 76-86.
2. Crawford, P. J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P. J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. — 1997. Vol. 3, № 58. — P. 75-85.
3. Crawford P. J., Barrett T. P. *The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works*//Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

4. Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе// Теплофизика и аэромеханика. — 2006. — Т. 13, №. 3. — С. 369-385.
5. Кузнецов, А. Ю. Консорциум — механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. — М.: Науч. мир, 2003. — С. 340-342.

Монографии:

- Тарасова В. И. Политическая история Латинской Америки : учеб, для вузов. — 2-е изд. — М.: Проспект, 2006. — С. 305-412.

Патенты:

- Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.
Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.

Интернет-документы:

1. Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).
2. Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomer=366> (дата обращения: 17.04.07).
3. Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).
4. Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] //

Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. — URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).