***Федеральное агентство по рыболовству***

***Федеральное государственное бюджетное образовательное***

***учреждение высшего образования***

***«Астраханский государственный технический университет»***

**Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS**

**по международному стандарту ISO 9001:2015**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

методические рекомендации

для аспирантов Направление подготовки

13.06.01 - Электро- и теплотехника

Направленность подготовки

Электротехнические комплексы и системы

Астрахань

Оглавление

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ  | 3 |
|  ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ | 3 |
| СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ | 4 |
| ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ НА КАФЕДРЕ | 4 |
| СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ | 4 |
| ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ | 5 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Научные исследования по своему характеру подразделяются на фундаментальные и прикладные. Фундаментальные исследования нацелены на расширен незнаний человека и понимание им законов развития природы и общества без проникновения в область их конкретного практического применения.

Прикладные исследования имеют цепью разработку знаний и методов, на основе которых становятся возможными конкретные разработки новых материалов, новых видов оборудования или технологических процессов.

Поисковые научные исследования - поиск предполагаемого открытия или законо­мерности. Поисковыми могут быть как фундаментальные, так и прикладные исследова­ния.

1**. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Основная задача научно-исследовательской работы студентов (НИРС) состоит в том, чтобы научить студентов самостоятельно и творчески выполнять теоретические и экспе­риментальные работы, ознакомить их с современными методиками научных исследова­ний, использованием *современного электрооборудования*, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном коллективе.

В процессе выполнения НИР студенты должны научиться применять теоретические знания на практике, работать с научной литературой, составлять рефераты и обзоры, ре­шать теоретические задачи, проводить эксперименты, докладывать результаты своей ра­боты в коллективе и на научных конференциях.

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является важным средством повышения качества подготовки и воспитания специалистов, способных творчески при­менять в практической деятельности достижения научно-технического про­гресса

Основные задач и научно-исследовательской работы студентов:

*-*  овладение студентами научным методом познания и на его основе углубленное и творческое освоение учебного материала;

*-*  овладение методикой и средствами самостоятельного решения науч­ных и технических задач, методами научного исследования, в том числе си­стемного анализа, проектирования и экономико-математического моделирова­ния;

*-* приобретение навыков работы в научных коллективах и ознакомле­ние с методами организации научной работы;

*-* умение излагать теоретический материал, осмысливать опыт предше­ственников и выявлять в нём всё самое ценное, рассматривать известные факты с других позиций или в новом аспекте;

*-* закрепить навыки работы со специальной литературой фундамен­тального и прикладного характера, с законодательными и нормативными акта­ми, со справочной и методической литературой, с проектными материалами и т.п.;

*-* квалифицированно оформлять результаты исследования и графиче­ский материал, иллюстрирующий содержание научной работы.

**2. СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Научно-исследовательская работа студентов имеет два основных направления:

научно-исследовательская работа студентов (НИРС) - работа, включаемая в учебный процесс;

собственно НИРС - работа, выполняемая во внеучебное время.

Научно-исследовательская работа студентов, включаемая в учебный процесс (УНИРС), осуществляется в следующих формах:

• выполнение практических, лабораторных, домашних работ, содержащих элементы научных исследований;

• курсовых и дипломных проектов;

• введение элементов научного поиска в практические и семинарские занятия;

• выполнение конкретных нетиповых заданий научно-исследовательского характера в период производственной и преддипломной практик;

• ознакомление с теоретическими основами методики, постановки, организации и выполнения научных исследований, планирования и проведения научного экспе­римента и обработки полученных данных;

• участие в работе студенческих научных семинаров.

НИРС при курсовом и дипломном проектировании включает выполнение проектов и работ:

• являющихся результатами законченных исследований, выполненных студентом или группой студентов в период обучения в вузе;

• содержащих отдельные разделы исследовательского характера;

• связанные с хоздоговорной и госбюджетной тематикой кафедры;

• выполняемые по заявкам учреждений и производственных организаций. НИРС, организуемая во внеучебное время, включает следующие формы:

• участие в работе студенческих научных кружков;

• участие в работе проблемных научных групп на профилирующих (выпускающих) кафедрах;

• участие в выполнении хоздоговорной тематики кафедры;

• участие в реализации проектов, получивших грантовую поддержку;

• перевод технических текстов с иностранного языка по заявкам кафедр;

• лекторская работа по распространению знаний в области науки, техники и культу­ры.

Участвующими в НИРС считаются студенты, выполняющие элементы самостоя­тельной научной работы.

**3. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ НА КАФЕДРЕ**

НИРС является продолжением и углублением учебного процесса и организуется непосредственно на кафедрах. Базой организации НИРС являются научно-исследовательские работы, выполняемые профессорско-преподавательским составом ка­федры. Содержание НИРС должно соответствовать профилю кафедры и учитывать прио­ритетные направления научных исследований университета.

Направления НИРС кафедры предопределены перечнем преподаваемых на ней дис­циплин и направлений научной деятельности. Конкретное содержание НИРС определяет­ся планом работы кафедры на учебный год.

На кафедре НИРС включается в семинарские занятия. Студенты готовят рефераты, с которыми выступают на семинарских занятиях. Лучшие рефераты заслушиваются на научных семинарах кафедры и рекомендуются на конкурсы, конференции, в печать, а также могут быть использованы в качестве пособий при чтении лекций или проведении бесед.

**4. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Формой осуществления и развития науки является научное исследование, т. е. изучение
с помощью научных методов явлений и процессов, анализ влияния на них различных факторов, а также изучение взаимодействия между явлениями с целью получить убедительно доказанные и полезные для науки и практики решения с максимальным эффектом.

Цель научного исследования - определение конкретного объекта и всестороннее, досто­верное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результа­тов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждого научного исследования является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете методология - это схема, план решения поставленной научно-исследовательской задачи.

Процесс научно-исследовательской работы состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.

2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами,
нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (ра-
боты).

3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным
данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.

4. Сбор фактического материала в статистических органах, на предприятиях
различных форм собственности, в рыночных структурах и других организациях.

5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных
методов финансового и хозяйственного анализа, математико-статистических методов.

6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.

7. Оформление работы (отчета, проекта) в соответствии с установленными
требованиями.

При выборе темы работы полезно также принять во внимание следующие
факторы:

- личный научный и практический интерес студента;

- возможность продолжения исследований, проведённых в процессе выполнения
курсовых проектов по другим дисциплинам и иных научных работ;

- перспективность развития темы в магистерской диссертации;

- результаты прохождения производственной практики;

- опыт практической деятельности на предприятии;

- наличие оригинальных творческих идей;

- опыт публичных выступлений, докладов, участия в конференциях, семинарах;

- научную направленность кафедры и т.д.
В задании на выполнение работы формулируются:

- название темы;

- цель и задачи;

- этапы работы и сроки их выполнения (подбор и изучение литера­туры, подготовка исходных данных, выполнение расчётов, написание работы, выполнение при необходимости графических материалов и т.д.);

- перечень исходной информации ( технико-экономической и т.д.), исходные данные для выполнения расчётно-графической части проекта;

- перечень необходимой литературы.

**5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Общие требования к структуре и правилам оформления научно-технических отчетов по всем областям науки и техники, выполняемых научно-исследовательскими, проектны­ми, конструкторскими организациями, высшими учебными заведениями и другими орга­низациями устанавливает ГОСТ 7.32-2001.

Стандарт устанавливает общие требования к структуре и правилам оформления научных и технических отчетов. Стандарт распространяется на отчеты о фундаментальных, поисковых, прикладных научно-исследовательских работах (НИР) по всем областям науки и техники, вы­полняемых научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями, высшими учебными заведениями, научно-производственными и производственными объеди­нениями, промышленными предприятиями и другими организациями.

Отчет о НИР - научно - технический документ, который содержит систематизиро­ванные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс и результаты научного исследования. Ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчете, несет исполнитель.

Выполненная работа (курсовой проект, реферат, отчет о НИР) должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;

2. задание на выполнение работы

3. аннотацию;

4. содержание;

5. перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов;

6. введение;

7. основная часть;

8. заключение;

9. список литературы;

10. приложения.

Титульный лист работы (отчета, проекта) оформляется по установленному образцу. На титульном листе работы обязательно должна стоять личная подпись выполнившего ее студента.

Аннотация работы представляет собой краткое изложение ее содержания с основ­ными выводами и рекомендациями. Аннотация должна в краткой форме, в объёме до двух машинописных страниц, раскрывать обоснование актуальности выбранной темы, цель ра­боты, объект исследования, методы исследования, характеристику основных этапов рабо­ты, полученные результаты, их новизну и практическую значимость, возможность внед­рения и рекомендации по применению, эффективность проектных решений. Также в ан­нотации следует отразить данные об объеме работы (отчета, проекта), количестве рисун­ков, таблиц, приложений, использованных источников.

В содержании приводятся наименования структурных частей работы, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

В перечне сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов при­водятся используемые в работы малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы измерения и специфические термины. Если в перечне отсутствуют специфические термины, или единицы измерения, или условные обозначения, то в наименовании данного структурного элемента они не указываются.

Во введении дается общая характеристика работы: обосновы­вается актуальность выбранной темы; определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для ее достижения; описываются объект и предмет исследования, используемые методы и информационная база исследования, а также кратко характеризуется структура проекта (работы) по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения постав­ленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения курсового проекта (работы). Как правило, она включает 1-2 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 пара­графа. В основной части описывается процесс исследования, освещаются методы, мето­дика, техника проведения исследования, демонстрируются новые применения в работе законодательных актов, инструкций, нормативов, проведения расчетов и др. Содержание основной части должно точно соответствовать теме работы и полно­стью ее раскрывать. Главы и параграфы работы должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и парагра­фов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач проекта.

Обязательным для курсового проекта является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, критический подход к изучаемым данным, проведение необходи­мого анализа, аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекоменда­ций. Также обязательным является наличие в основной части работы ссылок на использованные источники.

В работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответ­ствии с нормами современного русского языка.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические выводы и практические предложения, к которым пришел студент в результате выполнения работы. Они должны отражать основные выводы по теории вопроса, по про­веденному анализу и всем предлагаемым направлениям решения проблемы, практическую значимость результатов работы, а также направления реализации полученных выводов и предложений. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели работы.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источ­ников в списке определяется студентом самостоятельно, для работы их рекомендуемое количество - от 15 до 30. При этом в списке обязательно должны при­сутствовать источники, изданные в последние три года, а также ныне действующие нор­мативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в проекте (работе).

Студент несет полную ответственность за научную самостоятельность и достовер­ность результатов работы, что подтверждается на последнем листе работы.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включе­нии в основную часть работы загромождает текст (это могут быть таблицы вспомогатель­ных цифровых данных, инструкции, методики, формы отчётности и других документов и др.)

Работа (отчет, проект) представляется руководителю на электронном и бумажном носителях.

Текст отчета распечатывается на одной стороне стандартных листов формата А4 (210 х 297 мм). Поля: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см.

Формат абзаца: выравнивание для основного текста – по ширине, для заголовков и подписей иллюстраций – по центру. Отступ для основного текста – 1,25. Междустрочный интервал – полуторный. Отступы справа, слева, до и после абзаца – 0.

Формат шрифта: шрифт Times New Roman, для основного текста – 14 пт, для заголовков глав – 14 пт, для заголовков таблиц, подписей к иллюстрациям – 14, Для содержимого таблиц – 12.

Поставьте автоматическую расстановку переносов, переносы в словах из прописных букв запретите.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится).

Каждый раздел отчета располагается с новой страницы. Заголовок располагается в центре страницы, жирным шрифтом.

Расстояние между названием раздела и текстом 1,5 интервала. Точку в конце заголовка не ставят. Не допускается подчеркивание заголовков и перенос в нем слов.

В тексте отчета обязательны ссылки на литературные источники, которые приводятся в квадратных скобках по мере употребления в тексте.

Например: «Каждый функциональный блок UOB может иметь последовательность декомпозиций и, следовательно, может быть детализирован с любой необходимой точностью [1]».

Иллюстративный материал, к которому относят рисунки, фотографии, схемы, графики, чертежи, диаграммы и т.п., следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. На все иллюстрации должны быть даны ссылки. Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации и таблицы вставляются в текст отчета или размещаются на отдельных листах в порядке их обсуждения в тексте.

Все рисунки и таблицы должны иметь названия. Использованные на них обозначения должны быть пояснены в подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия ссылки на источники этой информации. Подписи и пояснения к рисункам, схемам и таблицам должны быть выполнены на лицевой стороне листа (там же, где рисунок).

В тексте ссылка на таблицы обозначается словом (табл.), ссылка на рисунки – (рис.). Нумерация рисунков и таблиц должна быть сквозной, арабскими цифрами без знака №. Если в отчете приведена одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово (рис.) или (табл.) не пишут. Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью. При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными.

На графиках указывают следующие данные:

Наименования и единицы измерения величин, изменяющихся по осям, пишут над осью ординат (вертикальной) и на правом краю оси абсцисс (горизонтальной).

Числовые значения этих показателей отмечают под осью абсцисс и слева от оси ординат.

Линии графика могут быть выделены различной плотностью. Наименования величин заменяются буквенными выражениями, а единицы измерения пишутся сокращенно в соответствии со стандартами. Если обе шкалы начинаются с нуля, то нуль на их пересечении ставится один раз. Если шкалы начинаются с разных величин, то у начала каждой шкалы ставится своя величина.

Цифровой материал, как правило, должен оформляться в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей, слева, после слова «Таблица».

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами, за исключением таблиц приложений. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица В.1", если она приведена в приложении В.

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

Если все показатели, приведенные в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение помещается в конце заголовка после запятой.

Формулы в работе (если их более одной) нумеруют арабскими цифрами. Номер указывается в круглых скобках с правой стороны листа на уровне формулы, например: (3).Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия и после запятой со строчной буквы.

Знаки препинания у формул ставятся после формулы и перед номером, исходя из построения фразы, к которой данная формула относится. Если формулой фраза заканчивается, тогда ставят точку, если заканчивается главное предложение, то запятую. Двоеточие ставят в случае, если этого требует предыдущая часть фразы. Если друг за другом следуют несколько формул, то их разделяют точкой с запятой.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. При написании формул удобнее всего использовать редактор формул MicrosoftWord.

Список использованных источников содержит только те источники, которые использовались при выполнении работы. Он оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. Библиографическое описание делится на две основные части: нормативные правовые акты (располагаются в соответствии с их юридической силой по хронологии) и отечественная и зарубежная научная методическая литература (приводится в алфавитном порядке по первой букве фамилий авторов или названий источников).

Список источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ, с обязательными ссылками на источники в тексте документов.

Главы основной части должны иметь порядковые номера в пределах всей работы (проекта), обозначенные арабскими цифрами. Параграфы должны иметь нумера­цию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и номера пара­графа, разделённых точкой.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Шрифт заголовков одного уровня рубрикации должен быть единым по всему тексту.

Текст работы (проекта) должен быть четким, законченным, понятным. Орфография и пунктуация текста должны соответствовать ныне действующим правилам.

Приложения следует оформлять как продолжение рабо­ты на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой стра­ницы. Вверху страницы справа указывается слово «Приложение» и его номер. Приложе­ние должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумераци­ей арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Распо­лагать приложения следует в порядке появлении ссылок на них в тексте. Если в качестве приложения используется конкретный документ или бланк формы документа, имеющий самостоятельное значение, его вкладывают в работу без изменений по сравнению с ори­гиналом, проставив на титульном листе в правом верхнем углу слово «Приложение» и его номер.