

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 05.05.2022
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb75e945d14a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра нанотехнологий, микроэлектроники,
общей и прикладной физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

02

2022 г.

ФИЗИКА НАНОСИСТЕМ

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
студентами направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и
микросистемная техника» по дисциплине
«Физика наносистем»

Курск 2022

УДК 53

Составитель А. П. Кузьменко, Е.А. Новиков

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент *А. В. Кузько*

Физика наносистем: методические рекомендации по выполнению курсовой работы студентами направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» по дисциплине «Физика наносистем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.П. Кузьменко, Е.А. Новиков – Курск, 2022. – 11 с.

Изложена методика выполнения курсовых работ: разъяснена терминология, подробно описаны этапы выполнения работы, перечислены виды методов научного исследования, предложены темы курсовых проектов по дисциплине «Физика наносистем».

Материал предназначен для студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», а также будет полезен студентам всех других направлений подготовки, изучающих дисциплины нанотехнологического цикла.

Работа выполнена в рамках реализации стратегического проекта по программе развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Юго-Западный государственный университет", в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (Соглашения № 075-15-2021-1155 и № 075-15-2021-1213, ПРОЕКТ НАНО №1.7.21/3)

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 10.02.2022 Формат 60 x 84 1/16.
Усл. печ. л. 0,69. Уч.- изд. л. 0,58. Тираж 50 экз. Заказ 729, Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для студентов, изучающих дисциплины нанотехнологического цикла, курсовая работа представляет собой самостоятельное научное исследование, предусмотренное учебным планом ВУЗа и раскрывающее ту или иную проблему из области нанотехнологий.

Как правило, курсовая работа – это относительно небольшой по объему письменный труд, выполняемый под контролем научного руководителя и содержащий результаты теоретических, расчетных, аналитических, экспериментальных исследований в выбранной для рассмотрения узкой области знаний.

Для научного руководителя курсовая работа является индикатором подготовленности студента и его отношения к изучаемому предмету, формой контроля его знаний, умения планировать и осуществлять научные исследования. Для самого же обучающегося курсовая работа – это средство совершенствования навыков самостоятельного научного творчества, повышения теоретического, профессионального уровня своей подготовки, лучшего усвоению учебного материала.

Написание курсовых работ является подготовкой студента к научному исследованию более высокого уровня – дипломной работе.

Курсовая работа является спланированным научным исследованием, состоящим из ряда последовательных этапов:

I. Выбор темы курсовой работы

Зачастую студенту не всегда предоставляется возможность самостоятельного выбора интересной для него темы курсовой работы. Фактически распределение тем происходит в соответствии с алфавитным списком обучающихся или номерами их зачётных книжек. Однако практиковать такой подход не рекомендуется: студенты должны внимательно ознакомиться с примерной тематикой курсовых работ, имеющейся на кафедре, выбрать понравившуюся тему и сообщить о ней преподавателю дисциплины. Допускается также предложение студентом собственной темы исследования.

II. Составление плана курсовой работы

Наличие плана работы всегда в значительной мере экономит время. Методически грамотно составленный план курсовой работы обеспечит последовательность как в исследовании, так и в изложении

материала, поможет осветить только те вопросы, которые относятся к теме, избежать пробелов и повторений.

Составление плана не должно проводиться механически. Предварительно необходимо ознакомиться с соответствующим разделом учебника (конспектом лекций), понять содержание темы, определить ее место и значение в изучаемом курсе. Для более четкого определения круга вопросов, которые необходимо рассмотреть, каждый раздел плана можно развернуть на более мелкие подвопросы.

План курсовой работы составляется совместно с научным руководителем. Если студент формирует его самостоятельно, то он обязан согласовать его с руководителем. Без такого согласования приступать к раскрытию темы не рекомендуется, так как неудачно составленный план может свести на нет всю последующую работу.

План выполнения курсовой работы косвенно определяет её будущую структуру.

III. Подбор научной литературы с последующим анализом

Этап подбора научной литературы рекомендуется совместить с этапом составления плана. Это позволит вносить в план только те пункты, информация для написания которых имеется в полном объеме. По каждой теме рекомендованы основные источники, которые имеются в библиотеке ЮЗГУ. Для расширения круга источников полезно использовать возможности других библиотек.

Рекомендуется рассматривать только актуальные и достоверные источники информации: учебники, научные статьи (как в российских, так и в зарубежных изданиях), официальная статистика, монографии, диссертации, изданные за последние годы. Предпочтение лучше отдать материалам, изданным в течение последних пяти лет.

После консультации с научным руководителем по отобранным источникам студент приступает к углубленному изучению литературы.

IV. Проведение исследования

Если курсовая работа носит теоретический характер, то выполнение предыдущего этапа при условии проведения полного и критического анализа литературы уже можно считать полноценной частью исследования. Если же в курсовой работе предполагается наличие практических разделов, то необходимо спланировать и провести исследование. Кафедра НМОиПФ и Региональный центр нанотехноло-

гий обладают огромной базой технологического, аналитического, электроизмерительного оборудования и оборудования для пробоподготовки. Проведение эмпирического исследования, осуществляемого студентом лично, сопровождается наблюдениями, измерениями и записью результатов в рабочую тетрадь с последующим их анализом и формулировкой выводов.

V. Написание основной части

Начать следует с введения, где указывается актуальность выбранной темы, цели и задачи курсовой работы, ее предмет, объект и методы, примененные в работе. Далее пишется первая, теоретическая глава, где освящаются основные термины и понятия, приводится классификация, описание методов изучения и многое другое. При этом все, что было тут написано, должно найти свое отображение во второй главе с анализом, на основании которого выделяются основные проблемы, тенденции, намечаются пути их решения. Рекомендуется при написании активно использовать схемы, рисунки, таблицы. Они сделают текст курсовой работы более легким для восприятия.

VI. Составление перечня первоисточников

Каждая приведенная в тексте цитата должна быть отмечена ссылкой на первоисточник, а сами первоисточники формируются в список использованной студентом литературы. Рекомендуется совместить этапы составления перечня и написания основной части: как только приводится заимствованная откуда-то информацию, тут же следует добавить на соответствующую страницу описание источника информации. Такой подход заметно упростит работу, так как сформированный уже список останется лишь оформить согласно требованиям ГОСТа.

VII. Оформление курсовой работы

Как правило, курсовую работу выполняют в машинописном варианте, ее объем устанавливается в пределах 25 – 30 страниц.

Оформление курсовой работы должно строго соответствовать стандарту университета СТУ_04.02.030-2017_4.1 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

Курсовая работа имеет титульный лист, который размещается на обложке. На титульном листе студент указывает название кафедры,

темы, свою фамилию и инициалы, номер учебной группы, а также должность, научное звание научного руководителя.

Далее следует план или содержание курсовой работы и указывается, на каких страницах размещены главы, параграфы, подзаголовки.

Курсовая работа в соответствии с планом начинается с «Введения», где обосновывается актуальность, указываются мотивы выбора данной темы, показывается степень ее разработанности в различных трудах ученых. Необходимо также указывать цель и задачи курсовой работы.

В основной части работы логически последовательно раскрываются поставленные вопросы. В первом разделе особое внимание обращается на обзор литературы по избранному направлению. При этом важно соблюдать логику изложения, используя основные способы – от общего к частному или от частного к общему.

В «Заключении» автор подводит итог сделанной работы, указывает, с какими трудностями пришлось столкнуться при изложении избранной темы, выделяет узловые или вызвавшие интерес проблемы.

Каждая страница текста работы должна быть пронумерована. Текст каждого раздела курсовой работы начинается с названия и его порядкового номера в соответствии с планом и содержанием.

Ссылки на научные работы в тексте обозначаются числами в квадратных скобках, а в разделе «Библиографический список» указывается цитируемый источник в соответствии с требованиями оформления по ГОСТу.

Оформление подразумевает не только правильную подачу текста, таблиц или рисунков, но также нюансы выполнения приложения, перечня первоисточников, титульной страницы. В приложения выносятся все таблицы или схемы по теме, которые занимают по объему более двух третей страницы или же просто помогают лучше понять суть исследования, но их присутствие в основной части будет явно излишним.

Курсовая работа подписывается автором, ставится дата ее завершения и работа сдается научному руководителю.

VIII. Корректировка

При спешном написании или оформлении курсовой работы трудно пропустить ту или иную деталь. В этой связи рекомендуется отложить текст на день или хотя бы несколько часов, а затем перечи-

тать текст курсовой работы, исправляя по ходу не замеченные ранее ошибки.

Если речь идёт не о локальных языковых ошибках, а о несоответствии предъявляемым требованиям (не раскрыты вопросы, все переписано из одного источника и т. д.), то курсовая работа направляется на доработку. Только после устранения указанных замечаний и доработки студент допускается к защите.

IX. Защита курсовой работы

Защита курсовой работы проводится в установленные кафедрой сроки и принимается комиссией в составе 2 – 3 преподавателей, включая научного руководителя. В течение 5 – 7 минут студент кратко и убедительно излагает содержание работы, делает обзор использованной научной литературы, подводит итоги.

После заслушивания студента научный руководитель в праве предоставить рецензию на работу студента, указав на наличие ошибок в ней. В этом случае студент должен заблаговременно подготовить полные и аргументированные ответы на замечания рецензента.

Необходимо также быть готовым к ответам на возможные вопросы членов комиссии по курсовой работе.

Оценка студенту выставляется с учетом качества выполненной работы и результатов ее защиты. Оценка за курсовую работу выставляется в зачетную книжку. Студент, не сдавший курсовую работу, считается имеющим академическую задолженность.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, КОТОРЫЕ ЗАДЕЙСТВУЮТСЯ ПРИ НАПИСАНИИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Анализ – расчленение целостного предмета на составляющие части с целью их всестороннего изучения;

Аналогия – прием познания, при котором на основе сходства объектов по одним признакам делается заключение об их сходстве по другим;

Дедукция – вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод о всей совокупности таких случаев;

Индукция – метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок;

Классификация – разделение всех изучаемых предметов на отдельные группы в соответствии с каким-либо важным для исследователя признаком;

Моделирование – изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих познание. Модель всегда соответствует объекту-оригиналу в тех свойствах, которые подлежат изучению, но в то же время отличаются от него по ряду других признаков, что делает модель удобной для исследования изучаемого объекта;

Наблюдение – целенаправленное восприятие явлений объективной действительности, в ходе которого получают знания о внешних сторонах, свойствах и отношениях изучаемых объектов;

Обобщение – прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов;

Описание – фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах;

Прогнозирование – специальное научное исследование конкретных перспектив развития какого-либо явления;

Синтез – соединение ранее выделенных частей предмета в единое целое;

Эксперимент – апробирование, испытание изучаемых явлений в контролируемых и управляемых условиях. В эксперименте стремятся выделить изучаемые явления в чистом виде с тем, чтобы было как можно меньше препятствий в получении искомой информации.

ЗАДАНИЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Для выполнения курсового проекта в рамках изучения дисциплины «Физика наносистем» студентам предлагаются на выбор следующие темы (по согласованию с преподавателем возможно изменение темы).

1. Электронная микроскопия субатомного разрешения.
2. Зондовые методы исследования наносистем.
3. Дифракционные методы исследования наносистем.
4. Пленки Ленгмюра – Блоджетт как модель биологических мембран.
5. Жидкие кристаллы.
6. Пьезоэффект в сегнетоэлектрических полимерах.
7. Методы получения наночастиц.
8. Наносистемы, обладающие магнитными свойствами.
9. Биосистемы в нанотехнологии.
10. Углеродные наноматериалы.
11. Наносистемы для адресной доставки лекарств.
12. Взаимодействие одиночного атома с лазерными полями.
13. Методы генерации рентгеновского и ультрафиолетового излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Физика конденсированного состояния [Текст]: учебное пособие / Ю.А. Байков, В.М. Кузнецов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 293 с.

2. Микрозондирование доменной границей сверхзвуковых процессов перемагничивания в слабых ферромагнетиках. Часть 1 [Текст]: монография / Кузьменко А.П.; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: Университетская книга, 2013. – 271 с.

3. Микрозондирование доменной границей сверхзвуковых процессов перемагничивания в слабых ферромагнетиках. Часть 2 [Текст]: монография / Кузьменко А.П.; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: Университетская книга, 2014. – 179 с.

4. Дефрагментация, термокапиллярное извлечение и агломерация ультрадисперсных включений в минеральном и техногенном сырье при лазерной обработке [Текст]: монография / Кузьменко А.П., Леоненко Н.А., Храпов И.В.; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: Университетская книга, 2014. – 136 с.

5. Щука, А.А. Нанoeлектроника: учебное пособие / А.А. Щука; под ред. А.А. Сигова. – 5-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 345 с. – (Нано-технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466637> – Текст: электронный.

6. Мартинсон Л.К., Смирнов Е.В. Квантовая физика [Текст]: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2006. – 528 с.

7. Елецкий А. В., Смирнов Б. М., "Фуллерены" / УФН, т.163- № 2 – с.33 (1993).

8. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки. Строение, свойства, применение. [Текст]: Учеб. Пособие /, М., «Бином. Лаборатория знаний», 2006 – 440 с.

9. Вонсовский, С. В. Квантовая физика твердого тела [Текст]: учеб. пособие / С. В. Вонсовский, М. И. Кацнельсон. – М.: Наука, 1983. - 336 с

10. Беззубцева, М.М. Нанотехнологии в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков. – СПб: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012. - 133 с.: ил. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231827> – Текст: электронный.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.rsl.ru/> (Российская Государственная Библиотека)
2. <http://txt.elibrary.ru/> (Научная электронная библиотека)
3. <http://orel.rsl.ru/index.shtml> (Открытая русская электронная библиотека)
4. <http://www.lib.msu.su/index.html> (Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова)
5. <http://www.lib.pu.ru/> (Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета)
6. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/> (Фундаментальная библиотека СПбГПУ)
7. <http://www.nbuv.gov.ua/> (Национальная библиотека Украины имени В.И.Вернадского, Киев)