

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимической физики

А.Н. Никиян, Э.К. Алиджанов

МЕТОДЫ СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ В БИОФИЗИКЕ

Методические указания к выполнению
курсовой работы

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»
в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам
высшего профессионального образования по специальности
010708.65 Биохимическая физика.

Оренбург
2012

УДК 577.3.08 (076)
ББК 28.071В7.Я7
Н 62

Рецензент – кандидат биологических наук О.К. Давыдова

Никиян, А.Н.

Н 62 Методы сканирующей зондовой микроскопии в биофизике: методические указания к выполнению курсовой работы / А.Н. Никиян, Э.К. Алиджанов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 19 с.

Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Методы сканирующей зондовой микроскопии в биофизике» предназначены для студентов очной формы обучения, обучающихся по специальности 010708.65 Биохимическая физика.

УДК 577.3.08 (076)
ББК 28.071В7.Я7

© Никиян А. Н.,
Алиджанов Э.К., 2012
© ОГУ, 2012

Содержание

Введение	4
1 Выбор темы курсовой работы.....	5
2 Сбор научной информации и составление плана курсовой работы	5
3 Структура курсовой работы	7
4 Оформление текста	10
5 Защита курсовой работы	12
Список использованных источников	13
Приложение А Правила присвоения классификационного кода	14
Приложение Б Пример оформления титульного листа	15
Приложение В Пример оформления бланка задания на курсовую работу	16
Приложение Г Пример оформления аннотации.....	17
Приложение Д Примеры оформления содержания	18
Приложение Е Примеры оформления библиографической записи	19

Введение

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Методы сканирующей зондовой микроскопии в биофизике» является самостоятельным научным исследованием для студента и способствует:

- формированию умений и навыков работы с научной литературой, а также нормативными документами;
- приобретению навыков самостоятельной экспериментальной работы, систематизации полученной научной информации;
- развитию умения правильно формулировать теоретические положения, самостоятельные аргументированные выводы и заключения на основе сопоставления литературных и экспериментальных данных.

Курсовая работа является важным этапом подготовки студента к завершающей стадии обучения на физическом факультете - выпускной квалификационной работе.

Весь процесс выполнения курсовой работы можно разделить на следующие стадии:

- 1) выбор темы курсовой работы, утверждение ее на заседании кафедры;
- 2) поиск литературы по теме и её предварительный анализ, подготовка библиографии;
- 3) составление плана работы совместно с руководителем;
- 4) выполнение самостоятельных экспериментальных исследований;
- 5) анализ полученного материала, обсуждение основных результатов на студенческом семинаре;
- 6) оформление курсовой работы, представление её на кафедру для регистрации и рецензирования;
- 7) защита курсовой работы.

1 Выбор темы курсовой работы

Работа над курсовой работой начинается с выбора темы, к которому следует отнестись очень ответственно. Тематика курсовых работ предлагается в соответствии с направлениями научно-исследовательской деятельности кафедры и научными интересами преподавателей. Студент, исходя из своих научных интересов, может, по согласованию с преподавателем, предложить собственную тему курсовой работы, которая должна соответствовать проблематике той дисциплины, в рамках которой выполняется работа. Важной предпосылкой успешного выполнения работы является осознанный выбор темы предстоящих исследований. Тема научно-исследовательской работы должна быть актуальна с точки зрения современного состояния науки и интересна для самого студента

Темы курсовых работ и их руководство утверждаются на заседании кафедры. Изменение тем курсовых работ также проходит через процедуру утверждения на заседании кафедры.

Дублирование тематики курсовых работ не допускается.

2 Сбор научной информации и составление плана курсовой работы

Выполнение курсовой работы необходимо начинать с предварительного подбора научной информации по теме исследования (учебной и научной литературы, оригинальных статей, опубликованных в периодической печати и т.д.).

Далее нужно ознакомиться с источниками, имеющимися в сети Интернет. При этом не следует ограничиваться поиском только в отечественных информационных ресурсах – большая часть полезной информации будет найдена

на страничках зарубежных исследовательских групп и сайтах крупных иностранных издательств, размещающих в свободном доступе некоторые статьи или журналы. Ссылки на базы данных зарубежных научных журналов, кроме того, можно найти на сайте научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>) в разделе «Электронный каталог», ссылка «Электронные научные ресурсы».

После предварительного ознакомления с литературой по теме исследования студент составляет план курсовой работы. Правильно составленный план является одной из важнейших составляющих успешного написания курсовой работы. Наличие плана курсовой работы позволяет осветить в ней только те вопросы, которые относятся к теме, обеспечить чёткость и последовательность в изложении материала, избежать пробелов и повторений, научно организовать самостоятельный труд, сэкономить время. Для более чёткого определения круга вопросов, которые необходимо рассмотреть, главы работы можно разделить на разделы и подразделы. При этом следует помнить, что включение в план большого количества вопросов может привести к перегруженности работы, чрезмерному увеличению её объёма, к повторениям или поверхностному раскрытию вопросов. Студенту рекомендуется согласовать план с руководителем, так как неудачно составленный план может негативно повлиять на всю последующую работу. После уточнения плана необходимо оценить достаточность подобранной литературы, статей, опубликованных в периодической печати и в случае необходимости скорректировать данный список, исключив ненужные источники либо добавив дополнительную литературу.

3 Структура курсовой работы

После подбора литературы и составления плана студент приступает к самой важной стадии выполнения курсовой работы - анализу собранного материала и написанию курсовой работы.

Курсовая работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Объём работы должен составлять 25-30 листов без учёта списка использованных источников а также приложений, если последние имеются.

Титульный лист является первым листом курсовой работы. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. На титульном листе указывают классификационный код согласно приложению А. Пример оформления титульного листа курсовой работы приведен в приложении Б.

Бланк задания следует помещать после титульного листа. Задание должно содержать исходные данные, перечень подлежащих разработке вопросов, графического материала и срок выполнения курсовой работы с подписями руководителя и исполнителя. Пример оформления бланка задания приведен в приложении В.

Аннотация является третьим листом курсовой работы. Аннотация – это краткая характеристика работы с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Примеры оформления аннотации приведены в приложении Г.

Элементы «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение» и «Список использованных источников» размещают на новом листе. Соответствующий заголовок записывают в верхней части листа, посередине, с прописной буквы.

Структурный элемент «Содержание» включает введение, порядковые номера и заголовки разделов, при необходимости подразделов, заключение, список использованных источников, приложения с указанием их обозначений и заголовков. Пространство между заголовком и номером страницы, на которой начинается данный структурный элемент, заполняют точками. Пример оформления содержания работы приведен в приложении Д.

В следующем структурном элементе «Введение», размещаемом на отдельном листе после содержания, указывают цель работы, область применения разрабатываемой проблемы, ее научное и практическое значение.

Во введении следует:

- обосновать актуальность выбранной темы;
- охарактеризовать проблему, к которой относится тема, изложить историю вопроса, дать оценку современного состояния теории и практики;
- сформулировать задачи работы;
- перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи;
- кратко изложить ожидаемые результаты.

Текст основной части следует делить на разделы. Разделы могут делиться на подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами. Основная часть должна отвечать

заданию и состоит из *обзора литературы*, описания *методики эксперимента* и *результатов* исследования. Обзор литературы включает в себя анализ существующих работ по тематике исследования с обязательными ссылками на соответствующие источники и заканчивается постановкой вопроса и цели работы. В разделе «Методика эксперимента» указывается используемый в работе прибор, параметры сканирования, а также описывается объект исследования и процедура его подготовки к сканированию. Результаты исследования должны включать в себя полученные двух- и/или трехмерные сканы с указанием их размеров, профили поверхности изучаемых структур и другой графический материал по теме. Описание результатов должно быть последовательным, ясным, научным. Текст излагается от первого лица множественного числа. При оформлении основной части словосочетание «Основная часть» не пишут.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее научную значимость. Выводы должны быть краткими и органически вытекать из содержания работы.

В список использованных источников включают все источники, на которые имеются ссылки в тексте курсовой работы. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки в тексте приводят в квадратных скобках. Допускается располагать сведения об источниках в списке в алфавитном порядке, по разделам либо по видам источников. Нумерация источников в списке должна быть сквозная. Примеры библиографической записи приведены в приложении Е.

Структурный элемент «Приложение» не является обязательным и вводится в случае использования относительно большого количества громоздких таблиц, графического или статистического материала.

4 Оформление текста

Текст курсовой работы должен быть оформлен в текстовом редакторе Microsoft Word и распечатан с одной стороны на листах формата А4 (210x297 мм) без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

- а) левое – не менее 30 мм;
- б) правое – не менее 10 мм;
- в) верхнее и нижнее – не менее 20 мм.

Тип шрифта: Times New Roman Cyr.

Шрифт основного текста – обычный, размер 14 пт.

Шрифт заголовков разделов, структурных элементов «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» – полужирный, размер 16 пт.

Шрифт заголовков подразделов – полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал – обычный.

Межстрочный интервал – одинарный, допускается полуторный.

Выравнивание текста по ширине.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен от 15 до 17 мм (5 знаков).

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

Заголовок раздела (подраздела) печатают, отделяя от номера пробелом, начиная с прописной буквы, не приводя точку в конце и не подчеркивая. При этом номер раздела (подраздела) печатают после абзачного отступа. В заголовках следует избегать сокращений. Не допускается перенос слова на последующую строку, применение римских цифр, математических знаков и греческих букв.

При оформлении заголовков следует соблюдать следующие требования к их размещению:

– расстояние между заголовком и текстом, равно как и расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком текста, должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию;

– расстояние между заголовками раздела и подраздела должно быть равно одному межстрочному расстоянию.

Иллюстрации (фотоснимки, диаграммы и др.) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, приводя эти номера после слова «Рисунок». Если рисунок один, то его обозначают «Рисунок 1». Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных. Точку в конце наименования рисунка не ставят.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения числовых значений показателей. Слева над таблицей размещают слово «Таблица». После него приводят номер таблицы (нумерация осуществляется арабскими цифрами). При этом точку после номера таблицы не ставят. При необходимости краткого пояснения и/или уточнения содержания таблицы приводят ее наименование, которое записывают с прописной буквы над таблицей после ее номера, отделяя от него тире. При этом точку после наименования таблицы не ставят.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

5 Защита курсовой работы

На защите студент должен уметь изложить основные положения темы, методы и результаты анализа, выводы и предложения, ответить на замечания, сделанные руководителем при ее проверке, ответить на вопросы, возникшие при защите.

Защита может происходить в виде выступления автора перед студенческой группой и комиссией из состава преподавателей кафедры с последующим обсуждением достоинств и недостатков высказанных положений. Все демонстрационные материалы подготавливаются студентом заранее в программе Microsoft PowerPoint (или в любой другой аналогичной программе). В течение 5-7 минут студентом кратко формулируются цель и задачи курсовой работы, даётся обзор использованной литературы, излагаются результаты исследования и выводы. После вступительного слова студент даёт краткие ответы и пояснения по существу критических замечаний научного руководителя, отвечает на вопросы по содержанию работы, обосновывает, в случае необходимости, свои выводы по курсовой работе дополнительными аргументами.

Оценка за курсовую работу выставляется по завершении процедуры защиты в закрытом заседании преподавателей и объявляется публично. Курсовая работа оценивается дифференцированно («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Оценки за курсовую работу вносятся в приложение к диплому об окончании вуза. Оценка выставляется с учётом качества выполненной

работы и результатов её защиты. Основными критериями оценки курсовой работы являются:

- 1) глубина анализа, умение разобраться в затронутых проблемах;
- 2) самостоятельность, творческий подход к рассматриваемой проблеме;
- 3) полнота решения всех тех задач, которые автор сам поставил себе в работе;
- 4) грамотность, логичность в изложении материала;
- 5) качество оформления.

Студенты, не написавшие курсовую работу, получившие на защите неудовлетворительные оценки, не допущенные к защите, либо не явившиеся на защиту без уважительных причин, считаются имеющими академическую задолженность.

Студент не допускается к защите курсовой работы, если:

- 1) содержание курсовой работы не соответствует ее теме;
- 2) в курсовой работе не раскрыты необходимые вопросы;
- 3) работа переписана из одного источника либо её содержание представляет собой простое соединение больших фрагментов из нескольких источников;
- 4) работа выполнена несамостоятельно;
- 5) студентом абсолютно не соблюдены перечисленные в данных методических указаниях требования к оформлению курсовой работы.

Список использованных источников

1 СТО 02069024.101-2010 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. – Введ. 2010-10-01. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - 93 с.

2 Методические указания по написанию и оформлению курсовых работ/ составитель М. Н. Кондратьева. - Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 44 с.

Приложение А (справочное)

Правила присвоения классификационного кода

	X	XXXXXXX.	XX.	X	X	XX.	XX	XX
Код организации-разработчика (ОГУ)								
Шифр специальности (190600, 060400 и т.д.)								
Бакалавр - 62, специалист - 65, магистр - 68								
Код вида документации								
Дипломный проект - 1								
Дипломная работа - 2								
Дипломная работа для нетехнических специальностей - 3								
Курсовой проект - 4								
Курсовая работа - 5								
РГР – 6								
УИРС - 7								
Реферат – 8								
Практика - 9								
Характеристика тем								
Без указания - 0								
Конструкторская - 1								
Технологическая - 2								
Исследовательская -3								
Комбинированная -4								
Год издания работы								
Обозначается двумя последними цифрами календарного года, в котором защищается проект (работа, реферат)								
Порядковый номер исполнителя.								
Берется по журналу данной группы, в котором список студентов приведен в алфавитном порядке								
Шифр документа								
ПЗ - пояснительная записка								
О - отчет по РГР								
У - отчет по УИРС								
Р - реферат								
П - отчет по практике								
ОО – для нетехнических специальностей								

Приложение Б
(справочное)

Пример оформления титульного листа

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет
Кафедра биохимической физики

КУРСОВАЯ РАБОТА (16 пт)

по дисциплине «Методы сканирующей зондовой микроскопии в биофизике»

Исследование бактериальных клеток методом АСМ (16 пт)

ОГУ 010708.65.5309.01.00

Руководитель работы
канд. физ.-мат. наук, доцент
_____ А.Н. Никиян

« ____ » _____ 2009 г.

Исполнитель
студент группы 05 БФ
_____ А.Н. Атанов

« ____ » _____ 2009 г.

Оренбург 2009

П р и м е ч а н и е – Неуказанные размеры шрифтов 14 пт

Приложение В (справочное)

Пример оформления бланка задания на курсовую работу

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет
Кафедра биохимической физики

Задание на курсовую работу (16 пт)

Исследование бактериальных клеток методом АСМ

Исходные данные: публикации отечественных и зарубежных исследователей по исследуемой проблеме, данные сети Интернет.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) разработать методику пробоподготовки бактериальных клеток;
- б) определить оптимальные режимы сканирования бактерий;
- в) исследовать морфологические характеристики *B.cereus* и *E.coli*;

Перечень графического материала:

АСМ сканы и таблицы с морфологическими характеристиками изучаемых культур.

Дата выдачи задания «__» _____ 2009 г.

Руководитель
канд. физ.-мат. наук, доцент А.Н. Никиян

Исполнитель
студент группы 05 БФ А.Н. Атанов

Срок защиты работы «__» _____ 2009 г.

Приложение Г (справочное)

Пример оформления аннотации

Аннотация

В данной курсовой работе приведены результаты исследования методом атомно-силовой микроскопии бактерий рода *Bacillus Cereus* при воздействии β -лактамных антибиотиков. Показано изменение морфологических параметров бактериальных клеток: длина увеличилась в 1,2 раза, ширина – в 1,3 раза. Среднеквадратичная шероховатость клеточной стенки возросла в 3,4 раза по сравнению с контрольной группой. Изменение параметров может быть вызвано нарушением целостности пептидогликанового слоя клеточной стенки.

Первый раздел работы отражает теоретические основы принципа работы атомно-силового микроскопа и существующие работы по изучению влияния антибиотиков на бактериальные клетки с помощью атомно-силовой микроскопии.

Во втором разделе описаны методики приготовления образцов и режим работы микроскопа для проведения исследования.

В третьем разделе сформулированы результаты исследования, приведены АСМ изображения *B. Cereus* до и после воздействия антибиотиком. Результаты морфометрии бактерий представлены в виде сравнительных таблиц.

Работа выполнена печатным способом на 30 страницах с использованием 12 источников, содержит 5 рисунков и 2 таблицы.

Приложение Д (справочное)

Пример оформления содержания

Содержание

Введение.....	5
1 Исследование наночастиц металлов.....	6
1.1 Оптические свойства наночастиц.....	7
1.2 Биологические эффекты наночастиц.....	8
1.3 АСМ-исследования высокодисперсных нанокристаллических порошков....	16
2 Материалы и методы.....	20
2.1 Атомно-силовой микроскоп.....	20
2.2 Методика приготовления образцов.....	21
3 Изучение взаимодействия бактерий E.coli с наночастицами меди.....	22
Заключение.....	29
Список использованных источников.....	30

Приложение Е (справочное)

Примеры оформления библиографической записи

Е.1 Для произведений, созданных одним, двумя или тремя авторами, применяется библиографическая запись под заголовком, содержащим имя лица:

Силк, Дж. Большой взрыв. Рождение и эволюция Вселенной / Дж. Силк; пер. с англ. А. Р. Полнарева. - М. : Мир, 1982. - 391 с.

Е.2 Если количество авторов четыре и более, применяется библиографическая запись под заглавием:

Теория зарубежной судебной медицины : учеб. пособие / В. Н. Алисиевич [и др.]. - М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1990. - 40 с.

Е.3 Библиографическая запись на электронные ресурсы в целом:

1 Образование: исследовано в мире / под патронажем Рос. акад. образования, Гос. науч. пед. б-ки. - М.: ОИМ.RU, 2000-2001. - Режим доступа: <http://www.oim.ru>. - 10.02.2001.

2 Арбитражный процесс : учеб. для студентов юрид. вузов и факультетов / под ред. В. В. Яркова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Волтерс Клувер, 2003. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

Е.4 Библиографическая запись на составную часть документа (статья, раздел, глава из книг, газет, журналов, нормативный акт и др.) из электронных ресурсов приводится следующим образом:

Distance annihilation of triplet excitation with radial alignment into spherical Nanopores / A.A. Palem, M.G. Kucherenko, A.P. Rusinov, D.S. Fedorov // The Second Russian-Japanese seminar "Molecular and Magnetoscience". - Orenburg : OSU, 2007. - Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/873>.

Е.5 Библиографическая запись на составную часть документа (статья, раздел, глава из книг, газет, журналов, нормативный акт из сборников и др.):

1 Боголюбов, А.Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением / А.Н. Боголюбов, А.Л. Делицын, М.Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. - 2001. - № 5. - С. 23-25.

2 Tao, N.J. Measuring the microelastic properties of biological materials / N.J. Tao, S.M. Lindsay, S. Lees // J. Biophys. - 1992. - № 63. - P. 1165-1169.