

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Институт фундаментальных наук



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФН
А. М. Гудов
_____ 2019 г.

Требования к выпускным квалификационным работам

по направлению подготовки
03.03.02 Физика

Квалификация
бакалавр

Кемерово
2019

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация направлена на определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта и включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) – бакалаврской работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 03.03.02 Физика является законченной разработкой, в которой содержится реферативная часть, отражающая общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельная исследовательская часть, выполненная индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских работ кафедры, факультета, научных или производственных организаций.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, определяется выпускающими кафедрами, утверждается Ученым советом института, объявляется распоряжением директора и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Выбор темы ВКР обучающимся из утвержденного перечня тем производится на основании личного заявления на имя заведующего выпускающей кафедрой.

Студенту предоставляется право предложения своей темы, с обоснованием ее целесообразности.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся закрепляется руководитель ВКР из числа работников организации и, при необходимости, консультант. Закрепление за обучающимся руководителя и темы ВКР осуществляется выпускающими кафедрами, утверждается ученым советом института и оформляется распоряжением по КемГУ не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Тема выпускной работы и руководитель могут быть изменены по заявлению студента с обоснованием причин и с согласия зав. кафедрой, но не позднее начала сроков выхода на преддипломную практику.

После выбора и утверждения темы выпускной квалификационной работы научный руководитель выдает обучающемуся задание на ВКР, подписанное им, обучающимся и утвержденное заведующим кафедрой (приложение 1, оформляется в 2 экземплярах). После получения задания на ВКР студент вместе с научным руководителем составляет план выполнения выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, размещаются в электронно-библиотечной системе КемГУ и проверяются на объём заимствования.

2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР производится в соответствии с календарным учебным графиком. В целях оказания дипломнику теоретической и практической помощи в период подготовки и написания работы ему назначается научный руководитель, который:

- дает рекомендации по подбору литературы, которую необходимо изучить по теме;
- утверждает план работы и объем проводимого эксперимента или представляемого эмпирического материала;
- если возникает необходимость, корректирует ход исследования и логику научного поиска студента;
- дает советы по представлению и оформлению материала в периодически представляемых студентом подготовленных частях ВКР;
- предлагает квалифицированные рекомендации по содержанию работы;
- знакомится с представленным студентом окончательным вариантом дипломной работы, делает замечания, которые автору необходимо учесть;
- составляет и подписывает отзыв о качестве содержания ВКР и качестве работы студента в процессе её выполнения. Получение отрицательного отзыва научного руководителя не является препятствием к представлению работы на защиту.

Требования к содержанию и структуре ВКР

Структура выпускной квалификационной работы включает в себя титульный лист, содержание, введение, литературный обзор, методическую часть, результаты и обсуждение, основные результаты и выводы, список используемой литературы, приложения.

На *титульном листе* указываются полное наименование образовательного учреждения, Ф.И.О. студента, название работы (тема), должность, ученая степень, ученое звание, Ф.И.О. научного руководителя, отметка заведующего кафедрой о допуске работы к защите, место и год написания работы. Образец титульного листа приведен в приложении 2.

Содержание – это перечень наименований всех разделов работы с указанием номеров страниц, с которых они начинаются. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых степеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещены на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Пример содержания приведен в приложении 3.

Во *введении* дается краткое обоснование обращения к выбранной теме (не более 2-х страниц), тезисно обозначаются актуальность и жанр работы (исследо-

вательский, методический или прикладной), проблема, на решение которой она направлена, выделяются объект и предмет исследования, описываются цель и задачи работы, указывается теоретико-методологическая основа, теоретическая и/или практическая значимость и новизна работы.

Актуальность исследования определяется анализом сложившейся ситуации, опираясь на научные выкладки с одной стороны и отсутствие необходимой научной информации или приемов и методов разрешения сложившейся ситуации, необходимостью научного решения выявленных проблем, с другой стороны. Обычно актуальность исследования позволяет точно и обоснованно сформулировать проблему исследования. В соответствии с формулировкой выявленной проблемы формулируется цель работы.

Цель работы является её сутью, то, ради чего работа, собственно, и пишется. Целью может быть как изучение какой-либо научной области или проблемы, так и разработка новых подходов для её решения. Иногда цель может заключаться и в опровержении определенных теорий или подходов, в демонстрации их неэффективности. Цель формулируется лаконично, детальное раскрытие и изучение средств для ее достижения будет происходить в течение написания последующих глав. После того, как цель была сформулирована, нужно описать задачи.

Задачи – это промежуточные этапы, достижение которых необходимо для реализации поставленной цели. Либо это те исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели, для решения проблемы или для проверки сформулированной гипотезы исследования. В задачах производится описание плана исследовательских действий в хронологической или логической последовательности.

Задача *литературного обзора* заключается в необходимости определения проблемной области по теме избранного исследования и обосновании его. Аналитический обзор научной литературы является исследовательским процессом, и подразумевает не реферирование, а углубленный анализ и систематизацию имеющихся подходов исследования, поэтому он не может быть ограничен простым цитированием множества авторов, разрабатывающих ту же проблему.

Обзор служит более четкому представлению теоретических достижений в избранной области, формулированию неразрешенных проблем или выявленных противоречий и обоснованию собственных задач и методов исследования. Автор должен продемонстрировать свое понимание развития проблемы. Содержание этой главы зависит от жанра ВКР. Однако в любом случае она имеет свое название, адекватно отражающее ее содержание.

В случае *исследовательской* работы данная глава посвящается рассмотрению существующих в отечественной и зарубежной научной литературе подходов к разработке поставленной или аналогичной проблемы. Глава должна адекватно отражать состояние разрабатываемой проблемы на момент написания работы, содержать критический разбор существующих подходов к ее решению, указание того, какие особенности существующих подходов не позволяют считать проблему решенной и требуют ее дальнейшей разработки. Краткое изложение теоретических взглядов и эмпирических результатов других авторов сопровождается содержательным анализом направлений, тенденций, проблем, выделяемых автором работы в освещаемой области исследований. Показываются «белые пятна», про-

тиворечия в позициях и получаемых результатах, вскрываются методические проблемы проводимых исследований. Формулируется методологическая и теоретическая позиция автора. Завершается литературный обзор кратким резюме и логичным переходом к эмпирической части исследования.

В случае *методической* работы содержание обзорной главы сводится в основном к анализу существующих в данной области методов, экспериментальных процедур или способов воздействия и вписыванию новых разработок в имеющийся контекст. Завершается глава резюме о необходимости разработки и апробации новых методов и методик, которые предлагает автор работы.

В случае *прикладной* работы обзорная глава должна быть посвящена описанию возникшего практического затруднения и методов его преодоления, существующих к настоящему времени, включая анализ их преимуществ и недостатков. Завершается глава разъяснением практических трудностей, с которыми столкнулся автор, и выделение критериев эффективности, которым должны удовлетворять возможные решения (включая авторские).

При написании литобзора следует обратить особое внимание на цитирование. Необходимо использовать способ ссылки путем указания в квадратных скобках номера источника в списке литературы. Возможны два способа цитирования:

- прямое цитирование, в этом случае в кавычках дословно повторяется текст из соответствующего источника (в ссылке на источник в этом случае через точку с запятой требуется точно указать страницу, на которой начинается данная цитата);
- косвенное цитирование, когда одна или несколько мыслей, возможно из разных мест цитируемого источника излагаются автором диплома своими словами, но более или менее близко к оригинальному тексту, тогда в квадратных скобках указывается номер, которому соответствует данный первоисточник в списке литературы.

В соответствии с этикой научного изложения, необходимо строго следить за правильностью цитирования и соответствия ссылок на источники.

В *методической части* указывается объект и объем исследования, подробно описываются используемые методы исследования (со ссылками на источники, в которых описана методика), дается характеристика применяемых в данной работе материалов и оборудования, методы статистического анализа полученных данных. Детализация описания методик должна быть такой, чтобы любой квалифицированный исследователь мог воспроизвести данную методику в своем исследовательском проекте.

Глава *«Результаты и обсуждение»* содержит изложение собственных результатов исследования. В ней размещают таблицы с полученными данными (не первоначальными, а уже обработанными), рисунки, обобщающие или иллюстрирующие результаты, пояснения автора по поводу тех или иных полученных данных. Обычно эта глава разбивается на параграфы в соответствии с логикой изложения материала. Обязательно приводится обсуждение полученных результатов. Оно преследует две задачи. Во-первых, необходимо сопоставить полученные вами данные с результатами исследований других авторов (со ссылками на соответствующие источники), а во-вторых, предварительно изучив современные научные концепции, определить – с позиции какой из них можно объяснить ваши данные

(либо в какую из них «вписываются» ваши результаты). Здесь же дается объяснение противоречиям собственных результатов данным литературы или общепринятым теориям (если таковые имеются).

В выпускных квалификационных работах по профилю «Преподавание физики» решаются задачи прикладного характера, например, связанных с повышением эффективности образовательного процесса по физике; разработкой программы и методических рекомендаций элективных курсов; разработкой комплекса учебно-методических материалов по одной из тем школьного курса физики; подготовкой электронных образовательных ресурсов по физике; созданием и методическим описанием интерактивных моделей; совершенствованием демонстрационного и лабораторного экспериментов по физике, работ физического практикума; разработкой руководств по организации проектной деятельности школьников по физике; внедрением нового оборудования, измерительных комплексов в образовательный процесс и т.д.

В разделе **«Основные результаты и выводы»** должны быть кратко суммированы основные результаты, полученные в работе, и приведены вытекающие из них выводы. Выводы формируются исходя из задач работы. Они должны быть краткими и четкими, и, в то же время, представлять собой обобщение и оценку полученных результатов, согласовываться с целями и задачами исследования.

Список литературы содержит источники, используемые и цитируемые в работе.

В **приложении** содержатся вспомогательные материалы, занимающие большой объем и по этой причине не включенные в основной текст. В тексте должны присутствовать ссылки на все размещенные в работе приложения.

Объем работы должен быть не менее 35 и не более 80 страниц машинописного текста.

Правила оформления ВКР

Общие правила. Выпускная работа бакалавра представляется в форме рукописи, выполненной машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги стандартного (А4) размера. Поля: слева 3см, справа 1,5 см; сверху и снизу по 2 см. Размер шрифта при компьютерном наборе – 14, интервал – полуторный, тип шрифта Times New Roman. Выпускная квалификационная работа должна быть переплетена.

Нумерация страниц и глав. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется. Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Разделы, параграфы, пункты и подпункты (кроме введения, заключения, списка использованных источников и приложений) нумеруются арабскими цифрами, например, раздел 1, параграф 2.1 пункт 2.1.1, подпункт 3.2.11. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Слово «Раздел» не пишется. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов. Заголовки раздела, а также

слова «Введение», «Основные результаты и выводы», «Содержание», «Список литературы» следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчёркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Графический материал. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) следует располагать в работе 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 в работе. Иллюстрации должны иметь название, которое помещают под ней. При необходимости после названия рисунка помещают поясняющие данные. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Если в работе только одна иллюстрация, её нумеровать не следует. Пример оформления рисунка:

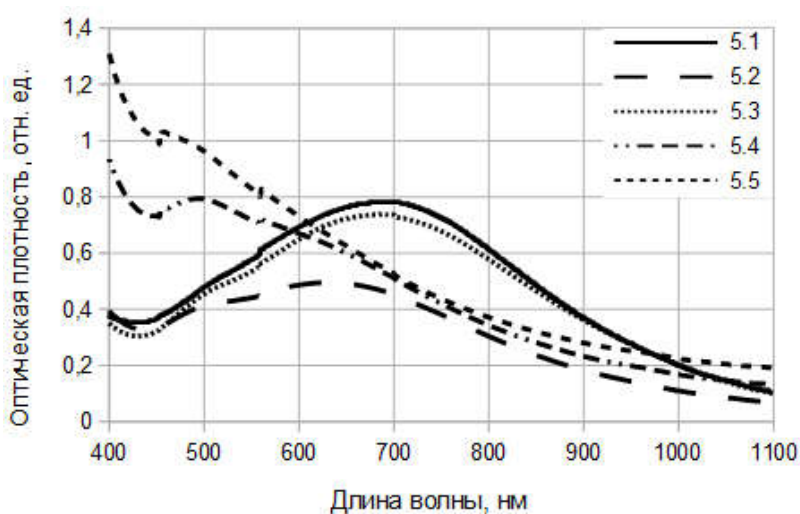


Рис. 2 Оптические спектры наночастиц серебра, полученных в водных растворах полиакриловой кислоты

Таблицы. Цифровой материал рекомендуется помещать в работе в виде таблиц. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица». Допускается нумерация таблиц в пределах раздела. Если в работе одна таблица, её не нумеруют. Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается ниже слова «Таблица». Слово «Таблица» и заголовок начинаются с прописной буквы, точка в конце заголовка не ставится. Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки со строчных, если последние подчиняются заголовку. Заголовки граф указываются в единственном числе. Графу «№ п/п» в таблицу включать не следует. Таблицу следует размещать так, чтобы читать её без поворота работы, если такое размещение невозможно, таблицу располагают так, чтобы её можно было читать, поворачивая работу по часовой стрелке. При переносе таб-

лицы шапку таблицы следует повторить, и над ней размещают слова «Продолжение таблицы», с указанием её номера. Если шапка таблицы велика, допускается её не повторять, в этом случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы отсутствуют, то ставится прочерк. Если все показатели, приведённые в таблице, выражены в одной и той же единице, то её обозначение помещается над таблицей справа. Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента, обозначения марок материала, обозначения нормативных документов не допускается. При наличии в тексте небольшого по объёму цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать в виде вывода (текста), располагая цифровые данные в колонки. Пример оформления таблицы:

Таблица 4

Дисперсионные характеристики плоских МК с различным содержанием иодид-ионов

№ образца	Концентрация Г, %	d, мкм	C _v , %	S _T , %
1	1,6	2,09	35	98
2	3,2	3,87	33	98
3	4,8	3,06	36	95
4	-	2,04	30	98

Формулы и уравнения. Уравнения и формулы записываются с помощью редактора формул и выделяются из текста в отдельную строку (по центру, без абзацного отступа). Размер формул должен быть оптимальным, таким, чтобы отчетливо просматривались все детали, в том числе подстрочные индексы. Векторы указываются стрелкой или жирным шрифтом. Пояснение значений, символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, как и в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки, первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия. 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 умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=), или после знака плюс (+), или после других математических знаков с их обязательным повторением в новой строке. Формулы и уравнения в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении напротив формулы. Допускается нумерация формул в пределах раздела. Если в работе только одна формула или уравнение, то их не нумеруют. Пример оформления формулы:

$$C_{ext} = \frac{24\pi^2 R \varepsilon_M^{3/2}}{\lambda} \frac{\varepsilon_2}{(\varepsilon_1 + 2\varepsilon_M)^2 + \varepsilon_2^2} \quad (15)$$

где R – радиус частицы,

ε_M – диэлектрическая проницаемость среды,

λ – длина волны падающего света.

Ссылки. Ссылки на библиографические источники приводятся в тексте по мере их появления в квадратных скобках – [4]. Ссылки на таблицы, рисунки, приложения берутся в круглые скобки. При ссылках следует писать: «в соответствии с данными таблицы 5...» или «(см. табл. 5)», «на рисунке 3 представлены...» или «(см. рис. 3)», «в соответствии с приложением 2» или «(см. приложение 2)», «... по формуле (3)».

Приложения. Приложения следует оформлять как продолжение работы со сквозной нумерацией страниц. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием вверху страницы слово «Приложение» и его номер. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Список литературы – важная часть любой научно-исследовательской работы. В список включаются библиографические сведения об использованных при подготовке работы источниках, цитируемых в тексте работы документов и источников фактических или статистических сведений. Список литературы позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность цитируемых материалов (таблиц, иллюстраций, фактов, текстов научных работ и документов), характеризует степень изученности конкретной проблемы автором.

Список литературы оформляется по ГОСТ 7.0.5-2008. Примеры оформления основных источников приведены в приложении 4.

3. Порядок защиты выпускной работы

Защита ВКР происходит на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), назначаемой приказом ректора университета.

Выпускная квалификационная работа и отзыв научного руководителя представляются секретарю ГЭК не позднее, чем за два дня до защиты для предварительного ознакомления председателем и членами ГЭК. При отсутствии указанных документов и соответствующих подписей, их заверяющих, а также нарушении сроков представления, работа снимается с защиты в указанные сроки. Вопрос о возможности ее защиты и сроках решается ГЭК в индивидуальном порядке.

По желанию выпускника дополнительно в ГЭК представляются:

- публикации по теме работы;
- документы, указывающие на практическую значимость работы (акты, свидетельства, дипломы конкурсов, олимпиад, конференций);

- макеты, образцы материалов, компьютерные программы;
- письменные отзывы сторонних организаций и специалистов о качестве и значимости выполненной работы;
- дополнительный иллюстрационный материал.

Для доклада выпускнику предоставляется 10 минут. Для иллюстрации доклада используется презентация, выполненная в программе Microsoft PowerPoint. Используемые для иллюстрации доклада опыты и демонстрации должны быть хорошо подготовлены и проводиться в кратчайшее время.

После сообщения выпускнику задают вопросы сначала члены ГЭК, затем присутствующие.

Публичное обсуждение работы включает в себя отзыв научного руководителя, в котором тот оценивает умения и навыки выпускника, отмечает достоинства и недостатки. В заключении отзыва руководитель определяет степень соответствия ВКР требованиям и выставляет итоговую оценку. Образец отзыва руководителя ВКР приведен в приложении 4.

После выступления членов ГЭК, присутствующих и выступления студента с заключительным словом защита заканчивается.

Оценка ВКР обсуждается и выставляется на закрытом заседании ГЭК, которое проводится в тот же день, что и защита.

На заключительном открытом заседании ГЭК в день защиты председатель ГЭК оглашает результаты.

4. Критерии оценки защиты ВКР

Оценку **«Неудовлетворительно»** заслуживает работа, которая носит описательный характер и не содержит элементов исследования. В ней отсутствует анализ теоретических аспектов исследуемой проблемы, а также особенностей ее реализации на практике. Выводы в работе либо вообще отсутствуют, либо они носят декларативный характер. В отзыве научного руководителя имеются существенные критические замечания. В ходе защиты студент ведет себя неуверенно, теорией вопроса и материалами собственной работы владеет слабо, на поставленные вопросы ответить затрудняется, допускает существенные ошибки в докладе. Наглядные пособия и иллюстративный материал отсутствуют.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, имеет главу, посвященную теории исследуемой проблемы, основана на практическом материале, однако проведенный анализ не отличается глубиной и критичностью. Материалы исследования изложены не всегда последовательно, а сформулированные выводы и предложения не отличаются четкостью и обоснованностью. В отзыве научного руководителя имеются замечания по содержанию и методике исследования. При защите студент проявляет неуверенность, слабое владение материалами исследования, не всегда способен дать аргументированный ответ на поставленные вопросы. Результаты исследования оформлены с несущественными нарушениями установленных требований.

Оценка **«Хорошо»** выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, имеет квалифицированно изложенную теоретическую часть, содержит достаточно глубокий анализ существующих в рамках исследуемой темы проблем. Материалы исследования изложены последовательно, в них содержатся

обоснованные выводы. Автор показал систематический характер знаний и умений, владеет материалом, но не на все вопросы дает удовлетворительные ответы. Отзыв научного руководителя положительный. При защите результатов своей работы ее автор показывает хорошее владение материалом, уверенно оперирует данными исследования, уверенно отстаивает свою точку зрения. Удачно использует в ходе выступления наглядные пособия или иллюстративный материал. Ответы на дополнительные вопросы – уверенные. Оформление работы в основном отвечает предъявляемым требованиям.

Оценка **«Отлично»** выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, глубоко и всесторонне освещает теоретические основы избранной темы, содержит квалифицированный анализ существующих в рамках исследуемой темы проблем и противоречий, а также реальные и аргументированные выводы и предложения, имеющие научную и прикладную ценность. Материалы исследования изложены четко, логически последовательно, грамотно. Работа имеет положительный отзыв научного руководителя. При ее защите автор показал глубокое знание исследуемых вопросов, свободное владение материалами исследования, четко сформулировал и обосновал выводы. Доклад при защите построен методически правильно. В ходе своего выступления автор удачно использовал качественно оформленные наглядные пособия либо иллюстративный материал, уверенно отвечал на дополнительные вопросы. Оформление результатов исследования полностью соответствует предъявляемым требованиям.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)

Институт фундаментальных наук
Кафедра общей физики

Утверждаю: _____
Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор Журавлёв Ю.Н.
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент _____

Тема _____

утверждена Распоряжением по КемГУ: № ____ от «__» _____ 20__ г.

Срок сдачи « ____ » _____ 20__ г.

Исходные данные к работе _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов: _____

Перечень дополнительного материала _____

Научный руководитель _____ / _____ /

Подпись

Ф.И.О.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Задание принял к исполнению _____ / _____ /

Подпись

Дата

Ф.И.О. студента

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Институт фундаментальных наук
Кафедра общей физики

Фамилия Имя Отчество

**Организация исследовательской деятельности учащихся
при обучении физике**

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа)
по направлению подготовки 03.03.02 Физика
направленность (профиль) подготовки «Преподавание физики»

Научный руководитель
к. х. н., доцент Н. И. Гордиенок

Работа защищена с оценкой

Протокол ГЭК № _____
от « _____ » _____ 20__ г

Секретарь ГЭК _____

Кемерово 20__

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Металлические наночастицы: получение и свойства (литературный обзор).....	6
1.1. Механизмы формирования металлических наночастиц.....	6
1.2. Методы синтеза наночастиц серебра.....	8
1.2.1. Газоструйный метод.....	9
1.2.2. Цитратный метод.....	11
1.3. Синтез несферических наночастиц серебра.....	13
1.4. Свойства наночастиц серебра.....	15
1.4.1. Оптические свойства наночастиц серебра.....	15
1.4.2. Биологические свойства наночастиц серебра.....	25
2. МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТА.....	28
2.1. Методики синтеза наностержней серебра.....	28
2.1.1. Синтез серебряных наностержней по методу Мёрфи.....	28
2.1.4. Функционализация серебряных наностержней.....	30
2.2. Спектрофотометрия.....	30
2.3. Электронная микроскопия.....	34
2.4. Методы расчета электронных свойств наночастиц.....	36
2.4.1. Элементы теории спектров поглощения золь металлов.....	36
2.4.2. Теория Ми.....	37
2.4.3. Формула Ганса.....	39
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ.....	41
3.1. Синтез серебряных наностержней по методу Мёрфи.....	41
3.1.1. Исследование оптических свойств наночастиц серебра.....	42
3.2. Получение наночастиц серебра стержневой формы при восстановлении глюкозой в водных растворах.....	53
3.3. Получение наночастиц серебра стержневой формы в водных растворах полиакриловой кислоты.....	59
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ.....	65
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	67

Примеры библиографического описания

I. Описание книг

Книги одного, двух или трех авторов описываются под фамилией первого автора:

книга одного автора:

Чалдаева Л. А. Экономика предприятия: учебник для бакалавров / Л. А. Чалдаева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2013. 411 с.

книга двух (трех) авторов:

Нехаев Г. А. Металлические конструкции в примерах и задачах: учеб. пособие / Г. А. Нехаев, И. А. Захарова. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. 144 с.

книги четырех и более авторов указываются под заглавием (названием) книги:

Информационно-измерительная техника и электроника: учебник / Г. Г. Раннев [и др.]. 3-е изд., стереотип. М.: Академия, 2009. 512 с.

книги с коллективом авторов, или в которых не указан автор, указываются под заглавием (названием) книги:

Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник / под ред. В. Я. Позднякова. М.: Инфра-М, 2010. 617 с.

II. Описание статьи из журнала

При описании статей из журналов указываются автор статьи, ее название, затем, за двумя косыми чертами указывают название журнала, в котором она опубликована, год, номер, страницы, на которых помещена статья.

статья одного автора:

Леденева Г. Л. К вопросу об эволюции в архитектурном творчестве / Г. Л. Леденева // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 3. С. 31–33.

статья двух (трех) авторов:

Копытов А. В. Генезис фоновых спектров MgXP2 с решеткой халькопирита из колебательных состояний их подрешеток / А. В. Копытов, А. С. Поплавной, М. К. Уфимцев // Известия высших учебных заведений. Физика. 2013. Т. 56, № 8/3. С. 189-192.

статья четырех и более авторов:

Опыт применения специальных технологий производства работ по устройству ограждающих конструкций котлованов / С. С. Зувев [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 3. С. 49-50.

III. Описание статьи из книг и сборников

статья из книги одного автора:

Каратуев А. Г. Цели финансового менеджмента / А. Г. Каратуев Финансовый менеджмент: учебно-справочное пособие. М., 2001. С. 207–451.

статья из книги двух авторов:

Безуглов А. А. Президент Российской Федерации / А. А. Безуглов Конституционное право России: учебник для юридических вузов (полный курс): в 3-х т. / А. А. Безуглов, С. А. Солдатов. М., 2001. Т. 1. С. 137–370.

статья из книги трех и более авторов:

Григорьев В. В. Торги: разработка документации: методы проведения / В. В. Григорьев Управление муниципальной недвижимостью: учебно-практическое пособие / В. А. Григорьев, М. А. Батулин, Л. И. Мишарин. М., 2001. С. 399–404.

или:

Маркетинговая программа в автомобилестроении // Российский маркетинг на пороге третьего тысячелетия: практика крупнейших компаний / А. А. Браверман [и др.]; М., 2001. Гл. 4. С. 195–272.

статья из сборника научных трудов:

Гордиенко А. Б. Исследование новых форм обменно-корреляционных потенциалов / А. Б. Гордиенко, С.И. Филиппов // Сборник трудов 19 Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых (ВНКСФ-19). 2013. С. 145-146.

IV. Описание нормативно-технических и технических документов

ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. Введ. 2002-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2001. 27 с.

или:

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединения. Технические требования: ГОСТ Р 517721–2001. Введ. 2002-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2001. 27 с.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). 3 с.

V. Описание электронных ресурсов

При описании Интернет-ресурсов ссылки нужно давать на постоянные источники, которые не меняют своих адресов во времени и не меняют своего содержания со временем:

электронный журнал:

Краснов, И. С. Методологические аспекты здорового образа жизни россиян [Электронный ресурс] / И. С. Краснов // Физическая культура: науч.-метод. журн. 2013. № 2. Режим доступа: <http://sportedu.ru>. (Дата обращения: 05.02.2014).

сайт:

Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. (Дата обращения: 14.04.2014).

Конструкции стальные строительные. Общие технические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 23118–2012. Введ. 2013-07-01. Режим доступа: Система Кодекс-клиент.

**О Т З Ы В
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Тема работы _____

Автор _____

Структурное подразделение *Институт фундаментальных наук* _____

Кафедра _____

Направление *03.03.02 Физика* _____

Профиль (направленность) _____

Руководитель _____

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

**Оценка соответствия требованиям ФГОС ВО уровня подготовки
автора выпускной квалификационной работы**

Требования к профессиональной подготовке	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
Умение корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении научной работы, анализировать, диагностировать причины появления проблем, их актуальность			
Умение устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач			
Владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности			
Умение использовать в работе современное компьютерное программное обеспечение и технологии			
Умение рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Умение объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений физики			
Умение анализировать полученные результаты, интерпретировать физические данные			
Умение осуществлять деятельность в кооперации с коллегами, находить компромиссы при совместной деятельности			
Умение делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Умение пользоваться научной литературой профессиональной направленности			
Умение оформлять результаты научного исследования (качество оформления ВКР: общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям)			
Умение представлять результаты научного исследования (наличие публикаций, участие в конференциях, конкурсах научных работ)			

Уровень оригинальности текста работы (по данным системы «Антиплагиат. ВУЗ»), %	
Отмеченные достоинства	
Отмеченные недостатки	
Заключение	
Оценка работы	
Руководитель _____ «__» _____ 20__ г. (подпись)	
Студент ознакомлен с отзывом научного руководителя _____ / _____ / «__» _____ 20__ г. Ф.И.О. (подпись)	