

# КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ

## Методические указания

для студентов, обучающихся по направлению 03.03.02 «ФИЗИКА»

Включают перечень компетенций, цели и задачи решаемые при подготовке курсового проекта, а также требования к уровню освоения дисциплины и примерную тематику курсовых проектов. Даны рекомендации по оформлению текстового материала.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Курсовые проекты по общей физике, имеющие междисциплинарный характер, играют существенную роль в подготовке бакалавров физики. Они способствуют углублению знаний студентов и приобретению навыков самостоятельной исследовательской работы. Результаты курсового проектирования являются фактически первой научной работой студентов.

Тематика курсовых проектов отражает необходимость глубокой разработки студентами конкретных вопросов и изучения научной литературы, что способствует формированию компетенций предусмотренных стандартом.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РЕШАЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Курсовое проектирование является важным элементом в общей системе профессиональной подготовки бакалавров физики. Работа над курсовым проектом реализуется на третьем курсе и его главной целью является развитие у студентов навыков самостоятельной научно-исследовательской работы; углубление знаний, полученных при изучении теоретического курса общей и теоретической физики, а также математики и компьютерных наук; освоение методов и методик исследования по выбранным разделам общей и экспериментальной физики; подготовке к решению задач в последующем при работе над ВКР.

В процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

1. Приобретение студентами навыков и умений экспериментальной работы по основным разделам физики.
2. Овладение навыками планирования и проведения физических экспериментов теоретическими и экспериментальными методами решения.
3. Развитие навыков обработки экспериментальных данных с применением компьютерных технологий и умения делать заключения.
4. Формирование умений по подготовке отчётов и другой документации.
5. Формирование современной физической картины мира.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате работы над «Курсовым проектом по общей физике» студент должен:

иметь представления:

- о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития;
- о месте естествознания в системе общей культуры человечества;

- о целях и задачах естествознания;
- об основных тенденциях в развитии естествознания;
- о методах эмпирического и теоретического познания в естествознании;
- о месте физики в системе естественных наук;

должен знать:

- основные законы и их математическую формулировку по всем разделам современной физики;
- методы теоретического и экспериментального исследования в физике;
- основные положения современной физической картины мира;

должен уметь:

- оценивать порядки величин, характерные для разных физических явлений;
- пользоваться справочными и другими информационными материалами по физике;
- проводить вычисления и расчеты при решении задач курса общей физики для направления подготовки бакалавров 011200 «Физика»;

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

### **Выбор и закрепление темы.**

До начала семестра, в течение которого должен быть выполнен курсовой проект, студент обязан:

1. ознакомиться с тематикой курсовых проектов и выбрать тему.
2. встретиться с преподавателем, предложившим тему, и получить разрешение на работу. (Разрешение оформляется в виде резолюции преподавателя на заявлении студента).
3. обсудить с преподавателем (руководителем) порядок работы выполнения курсового проекта. (Оформляется в виде план-графика (приложение А ), который включает следующие пункты с указанием сроков исполнения: тему работы; инструктаж по технике безопасности; составление библиографического обзора по теме исследования; этапы накопления экспериментального материала и его обработки; проведение анализа; составления доклада).

План-график с подписями руководителя и студента составляется, как правило, в двух экземплярах, один из которых остается у руководителя, а другой - у студента.

Закрепление темы за студентом и назначение руководителя для оказания методической и научной помощи в работе производится распоряжением заведующего кафедрой физики.

### **Выполнение план-графика и текущий контроль.**

Основной формой является самостоятельная научно-исследовательская работа. В процессе своей работы студенты при составлении обзора используют монографии и статьи из периодической научной печати.

Контроль выполнения план-графика проекта осуществляется руководителями при еженедельных обсуждениях со студентами (студентом) о ходе решения поставленных физических задач на научных семинарах. Рекомендуется семинары проводить для группы студентов работающих над одной общей темой или над разными темами общего направления, а также приглашать специалистов из организаций, на базе которых идёт реализация проекта.

Семинар проводится по следующей форме:

- 1-я часть. Доклады студентов о полученных результатах работы за неделю и их анализ.
- 2-я часть. Обсуждение докладов. Ответы на вопросы.
- 3-я часть. Формулировка заключения по данному этапу работы. Выдача рекомендаций студентам в форме индивидуальных заданий (корректировка хода работы).

Во время семинара руководитель темы обращается ко всей аудитории или к отдельным студентам с вопросами, ответы на которые помогут ему выяснить степень понимания излагаемого материала, уровень активности и внимания студентов. Выполнение студентом задания, знание теоретического материала, умение анализировать и решать физические задачи характеризуют уровень развития каждого студента. Лучшими формами текущего контроля являются индивидуальные собеседования при сдаче студентами индивидуальных заданий курсового проекта в форме задач, содержание которых охватывает все основные разделы современной физики.

Если степень готовности курсового проекта существенно ниже планируемой и это может привести в дальнейшем к срыву сроков выполнения работы, то руководитель информирует об этом заведующего кафедрой или выносит вопрос на заседание кафедры.

Заведующий кафедрой контролирует ход выполнения курсового проекта студентами путём опроса руководителей или назначения контрольных проверок материалов проектирования не реже одного раза в месяц. График контрольных проверок вместе с экраном выполнения курсовых проектов вывешивается на доске объявлений кафедры.

### **Защита курсового проекта.**

Публичная защита результатов самостоятельной научно-исследовательской работы (курсового проекта) проводится на научно-практической конференции или расширенном заседании кафедры с

обязательным приглашением ведущих специалистов по данным направлениям исследований.

В процессе защиты проверяется умение студента подготовить и прочитать доклад, умение грамотно отвечать на вопросы.

Как правило, материал курсового проекта доводится до уровня публикации в научной периодической печати (статья в физический журнал или сборник).

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **Структура курсового проекта**

Курсовой проект должен содержать:

- текстовый документ (ТД);
- графический или иллюстрационный материал.

**Текстовый документ** – документ, содержащий систематизированные данные о выполненной студентом проектной, научной или исследовательской работе, описывающий процесс её выполнения и полученные результаты в виде текста и необходимых иллюстраций.

Текстовый документ должен включать, в указанной ниже последовательности, следующие структурные элементы (рисунок 1):

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- **основная часть:**
  - 1 - литературный обзор,
  - 2 - методов/методик исследования,
  - 3 - результатов исследований с рисунками и схемами;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (по необходимости).

Минимальный объем текстового документа – 15 ÷ 25 листов (страниц) текста формата А4.

### **Общие требования к оформлению текстового документа.**

Текстовый документ выполняется на одной стороне листов белой нелинованной бумаги формата А4 (297x210 мм) с применением компьютерного набора шрифтом №14 с использованием текстового редактора WORD и ему подобных с межстрочным интервалом 1,5. В таблицах допускается уменьшение шрифта до №10 и применять одинарный интервал.

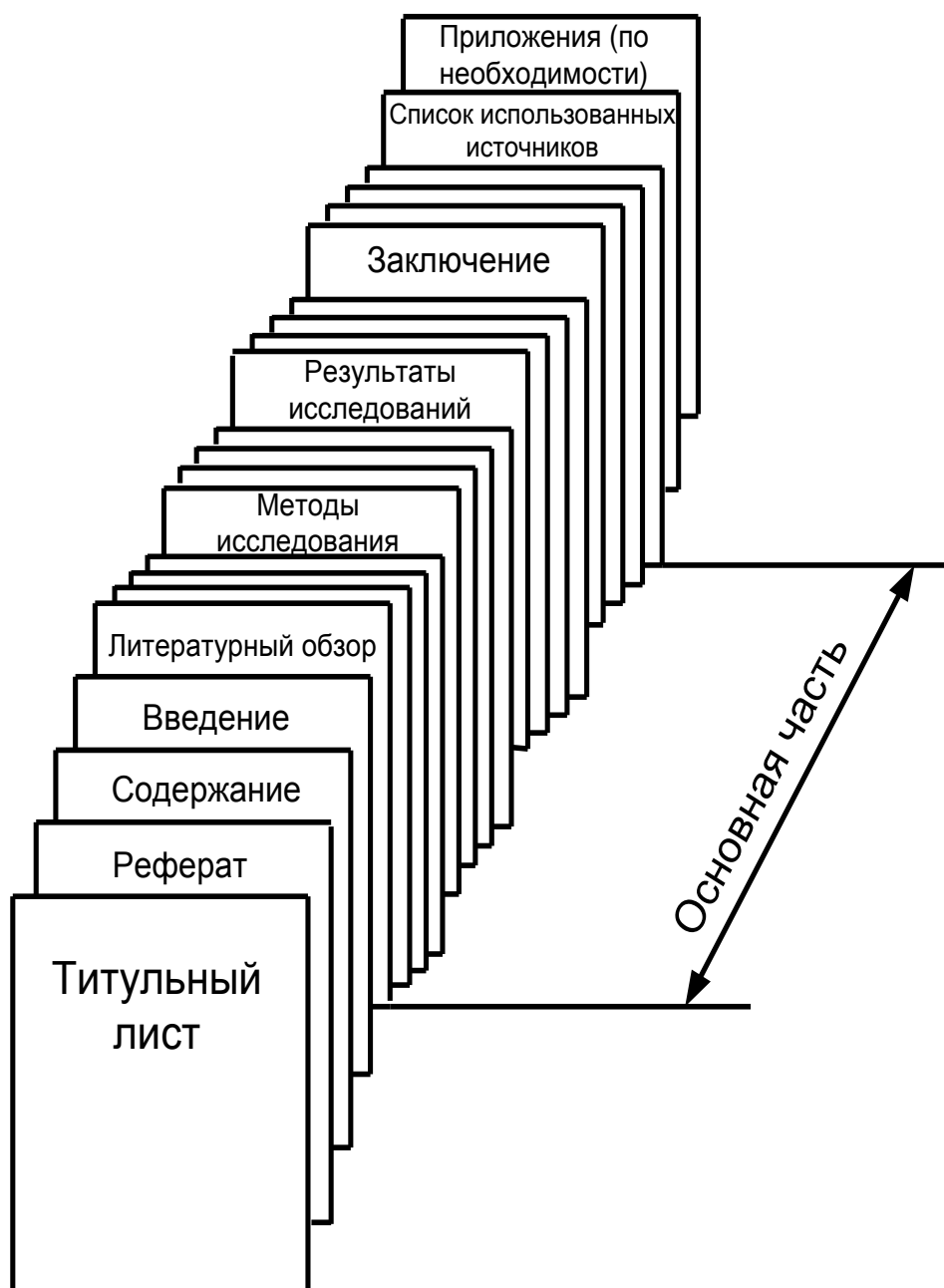


Рисунок 1 – Структура текстового документа Курсового проекта

**Графический материал.** Графическим материалом являются чертежи и схемы, выполненные в соответствии с требованиями ЕСКД, СПДС, ЕСПД и ЕСТД. Чертежи и схемы – в виде самостоятельных законченных конструкторских документов или рисунков могут представляться как на отдельных листах, используемых при публичной защите, так и в составе ТД.

**Иллюстрационный материал.** Иллюстрационным материалом являются плакаты, макеты, образцы, действующие модели, программы и т.д.

Необходимость применения графического и иллюстрационного материала, а также количество и формат листов определяется заданием на курсовой проект и условиями защиты.

## **Общие требования к структурным элементам ТД**

**Титульный лист.** Содержание титульного листа приведено в приложении Б.

**Реферат.** Реферат размещается на отдельном листе и по объему не должен превышать одной страницы.

Реферат должен содержать:

- сведения о количестве листов (страниц) ТД, количестве иллюстраций, таблиц, используемых источников, приложений, листов графического или иллюстрационного материала;
- перечень ключевых слов и словосочетаний;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 6 до 15 слов или словосочетаний из текста ТД, которые в наибольшей мере отражают его содержание.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования и разработки;
- цель работы;
- полученные результаты и их новизну;
- степень внедрения результатов работы;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- дополнительные сведения.

Если текстовый документ не содержит сведений по отдельным, выше перечисленным структурным частям реферата, то в тексте реферата они опускается, но последовательность изложения оставшихся из них сохраняется.

**Содержание.** Содержание должно отражать все материалы, представляемые к защите работы в составе текстового документа.

В содержании перечисляют введение, заголовки разделов и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, каждое приложение с указанием номеров листов (страниц), на которых они начинаются.

При наличии самостоятельных конструкторских, технологических, программных и иных документов, помещенных в ТД, их перечисляют в содержании с указанием обозначений и наименований.

**Введение.** Введение должно раскрывать основной замысел курсового проекта. Во введении формулируется:

- обоснование проблемы;
- цель и задачи курсового проекта.

Во введении перечисляются методы и средства решения поставленной задачи.

**Основная часть.** Основная часть отражает процесс решения поставленных в курсовом проекте задач и полученные результаты.

Основная часть ТД должна содержать:

- раздел с обоснованием темы проекта (*литературный обзор*);
- раздел, в котором приводятся *методы и методики проведения исследований*;
- разделы, отражающие *основное содержание и результаты выполненной работы*;
- раздел, содержащий *заключения и выводы по результатам проделанной работы*.

Обоснование темы курсового проекта (*литературный обзор*) должно содержать:

- характеристику объекта исследования;
- анализ исследуемой проблемы, предметом которого могут быть результаты предыдущих исследований или разработок, степень решения проблемы, новые идеи и гипотезы, возможные подходы к решению этих проблем;
- заключение о целесообразности разработки темы, которое может включать и экономическую оценку принятого решения.

Структура, объем, содержание и степень детализации разделов, отражающих основное содержание и результаты выполненной работы, определяются руководителем работы или заведующим выпускающей кафедрой (в методических указаниях или иных документах).

В качестве дополнительных разделов могут быть рассмотрены вопросы охраны труда, охраны окружающей среды, расчет экономической эффективности принятых решений, результаты патентного поиска, описание изобретения и др. Степень детализации этих разделов и место их расположения в ТД определяется руководителем.

**Заключение.** Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам курсового проектирования;
- оценку полноты решения поставленных задач;
- рекомендации по конкретному использованию результатов работы;
- практическую или теоретическую значимость проекта.

**Список использованных источников.** Список должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР. Нумерация источников единая сквозная.



**Приложения.** Материал, связанный с курсовым проектом, который по каким-либо причинам не может быть включен в основную часть ТД, допускается помещать в приложениях.

Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, программные документы, описания алгоритмов и программ для ЭВМ и т.д.

### Примечание:

Подробные рекомендации по оформлению КП, КР и ВКР (для специальностей группы 2) можно получить из стандарта организации «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления» СТО 02067971.106-2015: Утв. и введ. Приказом ректора ТОГУ № 020/453 от 20.04.2015. Со стандартом можно ознакомиться на сайте кафедры ФИЗИКИ.

### Список примерных тем курсовых проектов по общей физике

№ п/п	Тема	Краткая характеристика	Ф.И.О. руководителя
1	Моделирование акустического поля, создаваемого фазированной решеткой.	Краткий литературный обзор, изучение ПО и его совершенствование	В.И. Римлянд
2	Виртуальные лабораторные работы по курсу Общей физике.	Аналитический обзор, подготовка демонстрационной версии виртуальной лабораторной работы для ДОТ	В.И. Римлянд
3	Акустические свойства волноводов типа цилиндров и труб.	Краткий литературный обзор, освоение методики экспериментальных измерений и данные измерения дисперсии акустических свойств	В.И. Римлянд
4	Методы ультразвуковой дефектоскопии.	Краткий лит. обзор. освоение методики УЗ контроля с помощью дефектоскопа	В.И. Римлянд
5	Современные градиентные материалы.	Аналитический обзор	В.И. Римлянд
6	Реологические свойства высоковязких жидкостей.	Аналитический обзор, изучение методики измерений, пробные измерения	В.И. Римлянд
7	Виртуальные и дистанционные обучающие курсы по физике.	Обзор лекционных и обучающих курсов по материалам Интернет-ресурсов	В.И. Римлянд

№ п/п	Тема	Краткая характеристика	Ф.И.О. руководителя
8	Применение облачных технологий для дистанционного обучения физике в вузах.	Обзор лекционных и обучающих курсов по материалам Интернет-ресурсов	В.И. Римлянд
9	Физические принципы стандартов времени.	Аналитический обзор, описание систем применяемых в Хабаровском филиале НИИФТРИ	В.И. Римлянд
10	Распространение радиоволн СВЧ диапазона.	Аналитический обзор	В.И. Нестеров
11	Оптические свойства нанокристаллических образований ZnO в матрице ПВС активированной соединениями переходных металлов.	Аналитический обзор, изучение методов исследования, проведение экспериментов по изучению свойств	А.Б. Пагубко
12	Квантовая теория фотодиодов.	Аналитический обзор, Изучение теории контактных явлений, Описание устройства и принципа работы фотодиодов	А.Б. Пагубко
13	Изучение параметрического резонанса.	Изучение условия возникновения резонанса, роли трения и ангармонических поправок; численный анализ	А.В. Кирюшин
14	Метаматериалы и фотонные кристаллы: свойства и применение в современных нанотехнологиях.	Аналитический обзор	Б.Б. Авербух
15	Обратный магнитооптический эффект Фарадея.	Обзор экспериментальных и теоретических работ	Ю.И. Щербаков
16	Полупроводники: анализ способов изучения свойств полупроводников в физическом практикуме.		А.В. Казарбин
17	Интерферометр Фабри – Перо.	Изучение теории прибора, его устройства и принципа работы. Области применения	А.В. Михеенко

## Приложение А

### Календарный график подготовки Курсового проекта по общей физике студента группы Ф(б) – \_\_\_\_

(Ф. И. О. студента)

Тема курсового проекта: \_\_\_\_\_

Этапы работы		Выполнение	
		планируемый период	по факту
1.	Выбор темы и выдача задания на курсовую работу (распоряжение по кафедре)	10 – 15. 02. 20__	
2.	Составление плана работы совместно с руководителем	17 – 22. 02. 20__	
3.	Работа с научной и технической литературой, составление библиографического обзора, Освоение методов проведения эксперимента.	24 – 07 . 03. 20__	
4.	Представление руководителю собранного материала КР – 1-й этап контроля (готовность работы - 30 %)	10 – 15. 03. 20__	
5.	Выполнение расчётных или экспериментальных заданий по КР. Накопление и анализ собранного материала.	17.03. – 5.04. 20__	
6.	Представление руководителю собранного материала КР – 2-й этап контроля (готовность работы - 60 %)	7 – 12. 04. 20__	
7.	Уточнение доказательной базы и формулировка выводов по КР (проведение доп. опытов и расчётов, поиск аргументации к выводам)	14.04 – 3. 05. 20__	
8.	Представление руководителю собранного материала КР – 3-й этап контроля (готовность работы - 90 %)	5 – 10. 05. 20__	
9.	Оформление КР в виде текстового документа и получение у руководителя предварительной оценки (готовность работы - 100 %)	<b>12 - 17. 05. 20__</b>	
10.	<b>Защита КР в форме доклада</b>	<b>19 – 24. 05. 20__</b>	

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись Фамилия, инициалы Дата

студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись Фамилия, инициалы Дата

## Приложение Б

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Тихоокеанский государственный университет»**

Факультет компьютерных и фундаментальных наук

Кафедра «Физика»

Направление: 03.03.02 «Физика»

Профиль: Информационные системы в физике

## **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ**

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Выполнил студент группы Ф(б)-\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_/

Дата защиты \_\_\_\_\_

ОЦЕНКА \_\_\_\_\_ Руководитель \_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_/

**Хабаровск – 20\_\_ г.**