

*Федеральное агентство по образованию*  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОУВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ТиЭФ

\_\_\_\_\_ Е.А. Ванина

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2007г

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ФМиЛТ

\_\_\_\_\_ Е.С. Астапова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2007г.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (НИРС)  
КУРСОВАЯ (ДИПЛОМНАЯ) РАБОТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

для специальности 010701 «Физика»

Составители: И.В. Верхотурова, Е.С. Астапова, Е.А. Ванина,

А.А. Согр

Благовещенск 2007 г.

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
инженерно-физического факультета  
Амурского государственного  
университета

И.В. Верхотурова, Е.С. Астапова, Е.А. Ванина, А.А. Согр

Учебно-методический комплекс по дисциплине «НИРС», «Курсовая работа (дипломная работа) по специальности» для студентов очной формы обучения специальностей 010701 «Физика».- Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007. – 28 с.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам очной формы обучения по специальностям 010701 «Физика» для выполнения НИРС и курсовой (дипломной) работы по курсу физики на соответствующем научном уровне. В учебно – методическом комплексе изложены требования к работе, дана краткая характеристика основных разделов НИРС и курсовой работы.

©Амурский государственный университет, 2007

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Рабочая программа дисциплины _____	4
2. Общие положения о НИРС и курсовой (дипломной) работы _____	14
3. Методические рекомендации _____	16
4. Система оценки НИРС курсовой (дипломной) работы _____	24
5. Примерные темы НИРС, курсовых (дипломных) работ _____	25

Федеральное агентство по образованию РФ  
Амурский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УНР

Е.С. Астапова

подпись, И.О.Ф

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ (НИРС)

для специальности **010701 - физика**

Курс 3, 4, 5

Семестр - 6, 8, 9

Лекции -

Экзамен -

Практические занятия -

Зачет – 6,8, 9 семестры

Курсовая работа – 7 семестр

Лабораторные занятия – 198 (час.)

Самостоятельная работа – 72 (час.)

Всего часов – 270

Составители: к.ф.-м.н., ст. преп. Гопиенко И.В., ст. преп. Голубева И.А.

Факультет **инженерно - физический**

Кафедра **физического материаловедения и лазерных технологий**

**теоретической и экспериментальной физики**

2006 г.

Рабочая программа составлена на основании авторских разработок.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физического материаловедения и лазерных технологий

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н. Астапова Е.С.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н. Ванина Е.А.

Рабочая программа одобрена на заседании УМСС \_\_\_\_\_  
(наименование специальности)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

Рабочая программа переутверждена на заседании кафедры от \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ .

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО  
Начальник УМУ  
\_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО  
Председатель УМС факультета  
\_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с развитием информатизации и интеллектуализации производственных технологий быстрыми темпами растет объем научно-технической информации. В этих условиях необходимо совершенствование технологий образования в направлении улучшения формирования интеллектуальной культуры, развития творческих способностей специалиста и педагогической технологии, основанной на концепции творческой деятельности. Наиболее эффективной формой ее реализации в вузе является непрерывная система научно-исследовательской работы студентов (далее сокращенно - НИРС).

Система НИРС в вузе, как едином учебно-научно-производственном комплексе, является неотъемлемой составной частью подготовки квалифицированных специалистов, способных творческими методами индивидуально и коллективно решать профессиональные научные, технические и социальные задачи, применять в практической деятельности достижения научно-технического прогресса, быстро ориентироваться в экономических ситуациях.

НИРС для студентов специальности 010701 – «Физика» ведется по четырем специализациям:

1. Радиофизика.
2. Информационные технологии в науке и образовании.
3. Медицинская физика.
4. Физическое материаловедение.

Основными субъектами деятельности НИРС являются студенты факультета, а также учащиеся и молодежь, которая привлекается к работе на довузовском этапе подготовки.

В данной рабочей программе представлены общие рекомендации по выполнению НИРС по специальности 010701 – «Физика».

Форма отчетности по НИРС:

- 6, 8, 9 семестры – зачет;
- 7 семестр – курсовая работа по специальности. Выполнение курсовой работы связано с другими курсами государственного образовательного

стандарта: «Механика», «Электродинамика», «Физика конденсированного состояния вещества», «Радиофизика и электроника», «Биофизика», «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Программирование», «Вычислительная физика», «Численные методы и математическое моделирование» и др.

## **ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИРС**

Основной целью организации и ведения комплексной системы научно-исследовательской работы студентов является повышение уровня подготовки специалистов с высшим профессиональным образованием в вузе, как едином учебно-научно-производственном комплексе, через освоение студентами в процессе обучения по учебным планам и сверх них основ профессионально-творческой деятельности, методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских, проектных и конструкторских работ, развитие способностей к научному и техническому творчеству, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Создание предпосылок для воспитания и самореализации личностных и творческих способностей студентов:

- содействие всестороннему развитию личности студента, формированию его объективной самооценки, приобретению социально-психологической компетентности навыков работы в творческих коллективах и научно-организационной деятельности;

- развитие у студентов способностей к самостоятельным обоснованным суждениям и выводам;

- создание через систему НИРС условий для отвлечения студентов от недостойных действий и приобретения вредных привычек, овладения методами рационального использования своего свободного времени;

- предоставление студентам возможности испробовать при обучении свои силы в решении актуальных задач по различным направлениям науки;

- создание благоприятных условий для развития и функционирования различных форм научного творчества молодежи, базирующихся на отечественном и зарубежном опыте, результатах научных и научно-технических разработок, проводимых в целях совершенствования системы НИРС.

2. Осуществление органического единства обучения, научного творчества и практической деятельности студентов через:

- обогащение учебного процесса последними достижениями науки и техники, результатами научной и научно-технической деятельности вузов, в т.ч. использование при обучении результатов научных работ, полученных студентами;

- совместное участие студентов, преподавателей и научных сотрудников в выполнении исследований;

- создание условий для формирования высокопрофессиональной и творчески активной личности будущего специалиста и ученого;

- привлечение студентов к участию в прикладных, методических, поисковых, фундаментальных научно-исследовательских, проектных и иных работах, как непременной составной части профессиональной подготовки специалистов;

3. Повышение массовости и результативности участия студентов в организационных и методических мероприятиях НИРС:

- развитие тематики научных исследований студентов за счет расширения работ по решению научно-технических задач, актуальных для общества и государства;

- расширение научного и творческого сотрудничества со студентами вузов зарубежных стран;

- развитие мотивации и научно-творческой активности профессорско-преподавательского состава, научного персонала вуза в организации и руководстве научными исследованиями студентов;

- выявление, обобщение, распространение и использование положительного



и полезного в современных условиях отечественного и зарубежного опыта, новых организационных и методических форм и мероприятий НИРС;

- поиск, совершенствование форм и методов привлечения, реализации источников финансирования по развитию НИРС.

#### 4. Воспитание, формирование и развитие у будущих специалистов:

- владения основами методологии рационального и эффективного освоения и использования знаний, научной, научно-исследовательской и научно-технической деятельности;

- способности использовать научные знания и быстро адаптироваться при изменении ситуаций и требований к своей деятельности и профессии;

- владения современными методами и технологиями в области науки, техники, производства, методологией и практикой планирования и оценки рисков, выбора оптимальных решений;

- готовности и способности к повышению квалификации и переподготовке, постоянному самообразованию и самосовершенствованию.

#### 5. Содействие развитию форм, методов и способов наиболее эффективного профессионального отбора студентов - для дальнейшего профессионального обучения;

- выявление наиболее одаренных и подготовленных студентов, имеющих выраженную мотивацию к научно-исследовательской деятельности, создание благоприятных условий для развития их творческих способностей;

- содействие отбору способной молодежи для дальнейшего обучения в аспирантуре, работы на кафедрах и в научных лабораториях, пополнения научных и научно-педагогических кадров.

#### 6. Содействие государственному и самостоятельному трудоустройству выпускников вуза:

- привлечение студентов к участию в научной и практической работе коллективов, где требуются молодые специалисты;

- содействие трудоустройству выпускников в соответствии с потребностями научных и производственных коллективов.

## ОРГАНИЗАЦИОННОЕ СТРОЕНИЕ НИРС

Ответственность за организацию и выполнение НИРС несут заведующие кафедрой. Контроль за организацией и ведением НИРС на факультете осуществляет зам декана по НР. В его обязанности входит не только руководство, но и оценка работы студентов и ответственных по кафедрам, подведение итогов и отчет по результатам научной деятельности студентов.

Руководство работой студентов поручается:

- профессорам - до 4 (но не менее 2) студентов с разных курсов;
- доцентам не менее 1 студента с разных курсов;
- совместно профессорам и преподавателям - до 2 студентов на каждого преподавателя.

Научно-исследовательская работа студента, является встроенной в учебный процесс. Основной ее задачей является активизация процесса обучения по принципу - чем выше ступень, тем больше самостоятельной работы. Содержание данного вида научной работы - изучение литературы, подготовка рефератов, докладов, курсовых работ и проектов, дипломных проектов, содержащих научно-исследовательские разделы.

Деканы и их заместители по учебной работе должны предусмотреть в учебных планах включение элементов НИР в учебные занятия, задания, выполнение курсовых и дипломных работ с исследовательскими разделами или целиком научно-исследовательского характера. Заведующие кафедрами обеспечивают выполнение студентами НИРС, включенных в учебные планы.

Основными функциями НИРС являются:

- непосредственное руководство НИРС;
- отбор на конкурсной основе и выдвижение лучших работ на награждение грамотами университета, дипломами, поездками на конференции; на соискание грантов Амурского государственного университета;
- информационная поддержка проводимых олимпиад, конкурсов, научных конференций и семинаров; также отбор наиболее одаренных студентов для стажировки за рубежом и обучения в аспирантуре АмГУ.



В начале шестого семестра заместитель декана по НИР организует общее собрание студентов и сотрудников кафедр, на котором научные руководители НИР кратко знакомят студентов со своей научной работой, что позволяет студентам осознанно подойти к выбору темы исследования и научного руководителя.

Научный руководитель создает рабочую группу из числа студентов, пожелавших заниматься прикладными, методическими и поисковыми научными исследованиями. Руководитель подбирает каждому члену рабочей группы тему исследования в рамках научного направления кафедры. Тема должна содержать

элемент новизны, позволить студенту провести небольшое самостоятельное исследование. Задание определяется с учетом индивидуальности студента, его склонности к теоретической или экспериментальной работе. Объем планируемой работы должен укладываться в рамки времени, отведенного на НИРС.

НИРС и курсовые работы выполняются:

1) В рамках научных тем кафедр (например, действующие на данный момент):

- Алюмосиликатные и оксидные системы и сплавы в экстремальных условиях;

- Особенности распространения низкоинтенсивного лазерного излучения в многослойных биоматериалах;

- Модели взаимодействия фазовых границ с переходными тепловыми полями;

2) В рамках грантов кафедр факультета;

3) По заявкам предприятий;

4) По инициативным предложениям.

Материальное обеспечение НИРС. Необходимые материальные затраты, связанные с проведением научно-исследовательских, выполняемых студентами на кафедрах, в научных лабораториях, проводятся в установленном порядке за счет средств, поступающих в вуз из бюджетов на образовательную деятельность и научно-исследовательскую работу, от заказов на договорные работы и услуги, иных внебюджетных источников. Студенты, участвующие в научно-исследовательской работе, бесплатно пользуются оборудованием, приборами, вычислительной и иной техникой учебных и научных подразделений вуза.

## **МЕРЫ ПООЩРЕНИЯ СТУДЕНТОВ И РУКОВОДИТЕЛЕЙ НИРС**

Функционирование и развитие НИРС предусматривает совершенствование механизмов стимулирования студентов, участвующих в научно-исследовательской работе, преподавателей и сотрудников, руководящих научной работой студентов. Основными формами стимулирования являются:

- учет результатов, полученных в процессе выполнения научной работы, при оценке знаний (зачеты, экзамены и т.п.) на различных этапах обучения;
- поощрения за публикацию и депонирование научных работ;
- выдвижение наиболее одаренных студентов на соискание именных стипендий, стипендий Ученого совета вуза, стипендий, учреждаемых различными организациями и фондами и т.д.;
- представление лучших студенческих работ на конкурсы, выставки и другие организационно-массовые мероприятия, предусматривающие награждение победителей;
- командирование для участия в различных отечественных и зарубежных научных форумах студентов;
- рекомендации для обучения или стажировки в ведущих учебно-научных центрах Российской Федерации или за рубежом;
- рекомендации для обучения в аспирантуре;
- финансовая и материально-техническая поддержка кафедр, лабораторий и научных коллективов, активно работающих в системе НИРС.

За успехи, достигнутые в научно-исследовательской работе и организации системы НИРС, студенты, профессорско-преподавательские и научно-технические работники могут премироваться денежными премиями, направляться для участия на престижных выставках, конференциях, конкурсах, олимпиадах.

Студенты, сочетающие активную научно-исследовательскую работу с хорошей успеваемостью, могут быть рекомендованы деканом факультета к поступлению в аспирантуру. При этом в качестве научных рефератов при зачислении в аспирантуру могут быть засчитаны работы, получившие признание на международных и всероссийских конкурсах, и научные публикации.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### Основная.

1. Основная учебная литература по специализациям.

2. Монографии, научные статьи по теме исследования.

3. Положение о курсовых, экзаменах, зачетах, аттестациях в АмГУ. Утверждено на заседании ученого совета АмГУ от 02.07.2004 г., № 188-ОД

#### Дополнительная.

1. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. С.-Петербург «Лань». 2001.

2. Рашиков В.И., Рошаль А.С. Численные методы решения физических задач. С.-Петербург «Лань». 2000.

## **2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О НИРС И КУРСОВОЙ(ДИПЛОМНОЙ) РАБОТЫ**

Научно-исследовательская работа студента, является встроенной в учебный процесс. Основной ее задачей является активизация процесса обучения по принципу - чем выше ступень, тем больше самостоятельной работы. Содержание данного вида научной работы - изучение литературы, подготовка рефератов, докладов, курсовых работ и проектов, дипломных проектов, содержащих научно-исследовательские разделы.

НИРС для студентов специальности 010701 – «Физика» ведется по четырем специализациям:

1.Радиофизика.

2.Информационные технологии в науке и образовании.

3.Медицинская физика.

4.Физическое материаловедение.

Основными субъектами деятельности НИРС являются студенты факультета, а также учащиеся и молодежь, которая привлекается к работе на довузовском этапе подготовки.

Форма отчетности по НИРС:

- 6, 8, 9 семестры – зачет;

- 7 семестр – курсовая работа по специальности.

Выполнение курсовой работы связано с другими курсами государственного образовательного стандарта: «Механика», «Электродинамика», «Физика конденсированного состояния вещества», «Радиофизика и электроника», «Биофизика», «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Программирование», «Вычислительная физика», «Численные методы и математическое моделирование» и др.

Руководство НИРС, курсовой (дипломной) работой осуществляется сотрудниками кафедр ТиЭФ и ФМиЛТ . НИРС и курсовые (дипломные) работы выполняются:

1) В рамках научных тем кафедр (например, действующие на данный момент):

- Алюмосиликатные и оксидные системы и сплавы в экстремальных условиях;

- Особенности распространения низкоинтенсивного лазерного излучения в многослойных биоматериалах;

- Модели взаимодействия фазовых границ с переходными тепловыми полями;

2) В рамках грантов кафедр факультета;

3) По заявкам предприятий;

4) По инициативным предложениям.

Материальное обеспечение НИРС. Необходимые материальные затраты, связанные с проведением научно-исследовательских, выполняемых студентами на кафедрах, в научных лабораториях, проводятся в установленном порядке за счет средств, поступающих в вуз из бюджетов на образовательную деятельность и научно-исследовательскую работу, от заказов на договорные работы и услуги, иных внебюджетных источников. Студенты, участвующие в научно-исследовательской работе, бесплатно пользуются оборудованием, приборами, вычислительной и иной техникой учебных и научных подразделений вуза.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

#### 3. 1. Структура и объем НИРС и курсовой (дипломной) работ.

НИРС, курсовая (дипломная) работа - это **самостоятельное исследование** студента, оформленное в виде научного отчета. НИРС, курсовая и дипломная работы являются обязательной частью учебного плана. Цель НИРС, курсовой и дипломной работ:

- 1) дать возможность студенту провести самостоятельное научное исследование, углубить знания по курсу физики,
- 2) определить способность студента выполнять научное исследование на уровне, соответствующем квалификации.

НИРС, курсовая и дипломная работы содержат следующие основные части: введение, теория, эксперимент, результаты, обсуждение результатов, выводы, заключение, замечания, благодарности, список литературы.

Аннотация объемом не более 0,5 страницы расположена после титульного листа и предшествует "Содержанию". Список буквенных обозначений и сокращений следует за "Содержанием". Рисунки и таблицы располагаются по тексту после ссылок на них. Работу необходимо написать аккуратно, грамотным научным языком. Жесткие требования к объему работы отсутствуют. Ориентировочно можно посоветовать объем НИРС и курсовой работы в пределах 30-50 страниц, дипломной - 60-90 страниц.

#### 3. 2 Аннотация.

Аннотация - это **краткая характеристика** содержания курсовой работы. В аннотации отражается следующее:

- 1) объект исследования,
- 2) метод исследования,
- 3) диапазон изменяемых параметров,
- 4) новизна работы,
- 5) анализ погрешностей и причины возможных ошибок,
- 6) практическая значимость полученных результатов.



### 3. 3. Введение.

Во введении следует

- 1) обосновать необходимость предлагаемого исследования и ценность выбранного научного направления для фундаментальной или прикладной физики;
- 2) отразить, что получено ранее до Вас;
- 3) четко сформулировать цель Вашей работы;
- 4) указать, какие методики будут использованы для решения Вашей задачи.

### 3. 4. Теория.

Теоретическая часть работы должна **содержать** комплекс взглядов, представлений и идей, направленных на толкование, объяснение исследуемого явления.

**Задача** теоретической части - глубже разобраться в сущности выбранной задачи. Эта часть показывает уровень понимания предмета исследования, вводит читателя в круг проблем, дает ясное представление о том, на что будут направлены усилия при проведении эксперимента и почему.

Помните, что эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и интерпретацию его результатов. В главе "Обсуждение результатов" вы будете обращаться к гипотезам, физическим моделям и представлениям, расчетам или известным фактам, изложенным в теоретической части.

Изложенный Вами материал должен быть сопоставим с полученными результатами, проверен экспериментально. Стремитесь к тому, чтобы **Ваши** теоретические представления, описания были понятны читателю.

### 3. 5. Эксперимент.

Экспериментальная часть является **основной** в курсовой и дипломной работе. В ней :

- 1). Подробно **описывается экспериментальная установка**, особое внимание уделяется тем ее элементам, которые могут влиять на результаты измерений. Если аппаратура не стандартна, следует привести ее схему. Схемы

способствуют ясности изложения. Однако обратите внимание на аккуратность при их графическом выполнении.

2). В эксперименте (как методе познания) необходимо добиваться контролируемых и управляемых условий. Отдельно и тщательно опишите **методику измерений**. Здесь следует ясно изложить идею метода, остановиться на средствах измерений.

3) Необходимо кратко **проанализировать возможные ошибки**.

Особенно следует обратить внимание на **надежность** представляемых результатов.

4) В разделе, относящемся к выполнению опыта, хорошо опишите **последовательность** операций, способов и приемов, которые характеризуют методику эксперимента. Информация о проведении опыта позволяет другим исследователям воспроизвести его, когда необходимо опереться на ваши результаты, чтобы продвинуться дальше.

### **3. 6. Результаты.**

В этом разделе излагаются факты и **только факты**. Они должны быть изложены беспристрастно. Представленный результат должен быть охарактеризован достаточно полно, иметь "свой паспорт", т.е. условия, в которых он получен.

Не пренебрегайте мелочами. Опишите подробно: что замечено, на что обратили внимание, что показалось странным или удивительным. Не следует выбрасывать полученную зависимость только потому, что она не согласуется с вашими представлениями. Мы исследуем явления действительности и наши знания сегодня могут быть неполными. Ваша работа сейчас и направлена на получение, добывание этих новых знаний.

Часто результаты измерений представляются в виде **таблиц**. Это первичные, основные данные. Скажите, насколько они воспроизводимы и укажите погрешность измеренных величин. Это Ваша святая обязанность. Обращайтесь с ними бережно - это Вами добытая ценность. Возможно, их

придется использовать для вычисления более сложной зависимости не только Вам.

**Особое внимание - графикам.** В названии необходимо показать, что изображено. Не сокращайте его текст. Он должен быть достаточно полон.

**О рисунках.** Они обязательны при описании экспериментальной установки и отдельных ее частей с точки зрения физики процесса. Например, при изучении истечения газов через сопло важно знать его геометрию, а при исследовании скорости распространения ударных волн - схему датчиков -основного измерительного устройства.

**Погрешность полученных результатов и возможные ошибки** должны быть описаны здесь подробно. Опишите, какими приборами измеряли величины и как определялись погрешности. Постарайтесь ответить на вопрос: "Зачем нужна информация об ошибках в моем исследовании?" Помните, что оценка погрешностей необходима для извлечения из совокупности данных наиболее близких к истине результатов, чтобы вовремя заметить несоответствия и допущенные ошибки, разумно организовать измерения и правильно установить точность полученных результатов. Возможно, вам полезно обратиться к соответствующей работе измерительного практикума или специальной литературе.

### **3. 7. Обсуждение результатов.**

Это центральная, **наиболее важная часть работы.** Здесь хранится критически осмысленная, переработанная информация о полученных вами данных. Именно здесь должен быть выполнен их анализ и синтез.

1). Нужно выделить главный, основной результат. Возможно, это единственный график, единственная надежно измеренная величина, одна или несколько фотографий - неважно. Покажите ценность добытой информации и насколько устойчивы полученные данные к изменениям условий, четко определите область параметров окружающей среды, где данные верны.

2). Необходимо **сопоставить** полученные **результаты с изложенными в теоретической части.**

3). Обратите внимание на результаты, сопутствующие основному. Например, Вы измеряете предельные силовые нагрузки на материал до разрушения, а заметили излучение. Опишите наблюдаемое явление и покажите, в каких условиях, при каких нагрузках его наблюдали. Возможно, именно эта часть исследования станет основной в будущей вашей работе. Здесь же отметьте только обнаруженный эффект.

4). Продвигайтесь к цели. Обсуждение результатов должно быть взаимосвязано с названием работы. Читатель должен видеть, как Вы, рассуждая, исследуете то, что отражено в названии.

Задача этой части работы - **понять, объяснить механизм изучаемого процесса, найти причину наблюдаемого явления.** Прежде всего, обсудите результат, используя известные физические модели других авторов. Отметьте то, что поддается объяснению, и что не вписывается в рамки известных Вам теорий.

Сделайте на этом акцент, заострите внимание читателя.

5). Четко сформулируйте то, что не можете объяснить старыми теориями. Придумайте свое красивое толкование, ясно изложите гипотезы, покажите, как можно трактовать новый результат.

### **3. 8. Выводы.**

В отличие от аннотации, где отмечается ценность и применимость сделанного, в выводах следует отметить **существо сделанного.** Обратите внимание: оглавление показывает чем занимались, аннотация - что сделано и ценность труда, а выводы перечисляют, что **УСТАНОВЛЕНО.** Поэтому эти части не повторяют, а дополняют друг друга, облегчая читателю ориентировку в поиске нужной информации и оценки работы.

### **3. 9. Заключение.**

"Заключение - это введение, написанное в конце". Эта часть **отражает степень перспективности** проведенного исследования, помогает понять ценность выбранной задачи. В заключении Вы даете собственную оценку работе и вправе высказать мнение о нецелесообразности проведения дальнейших работ, если Ваши аргументы достаточно убедительны. В дальнейшем другие исследователи (студенты) смогут лучше сориентироваться в выборе темы.

Покажите, что нового и полезного может дать развитие данной темы. Расскажите о новых, оригинальных постановках экспериментов не беспокойтесь, что Ваши идеи "уплывут". Во-первых, описав их, Вы имеете авторство. Во-вторых, если идеи совместные, т.е. родились в обсуждениях с кем-то, укажите потенциальных соавторов, и это укрепит Ваши позиции.

### **3. 10. Замечания.**

Замечания отражают критическое отношение автора к работе в целом (а значит и к себе тоже). Эта часть позволяет читателю понять, как была организована работа, что ее стимулировало и что мешало; какой ее блок оказался наиболее трудным и почему; что нужно было делать усерднее и чего следовало избегать; на что ушло много времени и на что его не хватило. Может быть, задача трудна или легка? Удалось ли получить ясное представление о цели работы и требованиях к ней в начале пути; и что мешало?

Поверьте, что ваш труд будут читать, результатами будут пользоваться. Поэтому изложенное в "Замечаниях" является опытом проведения работы, который не менее ценен, чем она сама.

### **3. 11. О стиле.**

Работа должна быть написана грамотным научным языком. Старайтесь вразумительно выразить свои мысли и выставлять их в самом правильном свете, работая как можно больше над тем, чтобы не оставить их темными и запутанными, а сделать ясными и понятными.

Обратите внимание на логичность изложения представленного вами материала, на связь между разделами и частями работы. В каждом абзаце должна быть видна ключевая мысль. Выводы необходимо приводить в каждом разделе. Их четкая формулировка должна исключать двойное толкование ваших мыслей и результатов.

### **3. 12. Благодарности.**

"Благодарности" - деликатная часть работы. Никто не может вас заставить благодарить. Трудно дать совет на эту тему. Каждый выбирает свой способ, стиль или слова. Это вопрос культуры.

Однако скажем, в каких случаях исследователи выделяют отдельный абзац для этой цели:

- предложена тема исследования;
- обсуждение выбора темы;
- обсуждение выбора схемы экспериментальной установки;
- предоставление экспериментального оборудования, помощь в его монтаже;
- обсуждение методов исследования;
- помощь при проведении опытов;
- исследование части образцов или специальные дополнительные исследования;
- обсуждение результатов;
- помощь в разработке моделей физики процесса или их обсуждение;
- помощь в написании работы;
- обсуждение работы или рекомендации по ее улучшению;
- моральная поддержка;
- другие причины.

Конечно, речь идет о творческом вкладе в работу.

Заметим, что текст рукописи следует дать просмотреть тем, чьи имена занесены в этот раздел. Будут ли согласны с этим ваши коллеги, это еще вопрос. Они понимают, что несут ответственность за труд. Если разделяют точку зрения автора, довольны работой, как правило, стремятся помочь.

### **3. 13. Библиографический список.**

Библиографический список располагается в конце работы и служит важным ее дополнением. Его можно сравнить с корневой системой, на которую опирается ваш труд. Надеемся, что читатель найдет много интересного и полезного в цитируемых статьях и книгах.

Если использовали чью-то информацию, обязательно сделайте ссылку.

Бывают случаи, когда необходимо включить в работу целые блоки, страницы текста - сделайте ссылку.

Обязательно укажите страницы источника, т.к. бывают случайные ошибки, а их определить легче, когда есть точный адрес. Не включайте в список труды,

которые вы не использовали и хотели бы включить только из соображений "важности".

Объем и качество используемой литературы показывает, насколько автор владеет основной, необходимой и современной информацией. Специалист после чтения аннотации и выводов обычно знакомится со списком литературы и сразу видит, какое место занимает работа в информационном потоке.

Обратите внимание на то, как оформлен библиографический список.

НИРС и курсовая (дипломная) работа оформляются в соответствии со стандартом АмГУ (ГОУВПО «АмГУ») «Правила оформления дипломных и курсовых работ (проектов)» -2006.

#### **4. СИСТЕМА ОЦЕНКИ НИРС КУРСОВОЙ (ДИПЛОМНОЙ) РАБОТЫ.**

Полезно и интересно знать, как будет оцениваться ваш труд. Естественно, эти принципы лучше знать до выполнения работы. Кроме того, одинаковые требования к студентам дают возможность преподавателю быть более объективным.

Прежде всего желательно следовать рекомендациям, изложенным в данном положении. Конечно, могут быть отступления (в лучшую сторону), но советуем сохранить структуру работы для облегчения ее понимания.

Преподавателя интересуют ответы и на такие вопросы:

1. Достаточно ли обоснована постановка исследования?
2. Насколько актуальна тема?
3. Есть ли новизна?
4. В чем оригинальность? (Есть ли изюминка?)
5. Достигнута ли цель или работа не завершена?
6. Какова достоверность полученных результатов?
7. Каков личный вклад автора?
8. Хорошо ли оформлена работа?



## 5. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НИРС, КУРСОВЫХ (ДИПЛОМНЫХ) РАБОТ

2004 год

1. Влияние  $\text{NaNO}_2$  на упорядоченность семиангстремного цеолита  $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{K}, \text{Na})[\text{AlSi}_3\text{O}_8]_2 \times 5,35\text{H}_2\text{O}$ .
2. Уточнение параметров элементарной ячейки кристаллов низшей и средней категории.
3. Триклинность и упорядоченность соединений ряда  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ .
4. Влияние облучения высокоэнергетическими электронами на структуру  $\text{SrMg}_2\text{SiO}_4$ .
5. Радиационное образование центров окраски в кристаллах  $\text{LiF}$ .
6. Дезактивация «горячих частиц», содержащих  $\text{Co}^{60}$ , микроскопическими грибами.
7. Создание виртуальной лаборатории по физике ядра и частиц.
8. Расчет потерь энергии электронами при прохождении кристалла  $\text{LiF}$ .
9. ИК - спектроскопическое и рентгеноструктурное исследование керамики на основе соединений ряда  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 - \text{Fe}_2\text{SiO}_4$ .
10. Активная пайка металлокерамических соединений.
11. Синтез и физические характеристики кислородных сенсоров на основе  $\text{TiO}_2$ .
12. Изменение параметров тонкой кристаллической структуры при комбинированном воздействии ЭИЛ и лазерного излучения.
13. Влияние параметров электроискрового легирования на износостойкость покрытий.
14. Расчет фрактальных параметров микролунок, полученных методом электроискрового легирования.
15. Исследование деформированных образцов стали.
16. Оптимизация процесса ЭИЛ при упрочнении титанового сплава ВТ04.
17. Расчет кинетических коэффициентов поликристаллов висмута.

18. Влияние двойников на подвижность носителей заряда в кристаллах висмута.
19. Исследование термо-ЭДС цеолит -содержащего туфа.
20. Сорбция благородных металлов на оксиде кремния.
21. Исследование физико-химических свойств природных цеолитов.
22. моделирование свойства газа с потенциалом Ленарда – Джонса
23. Проектирование устройства для видео-захвата изображения компьютерного томографа СТ-W800
24. Модернизация рентгенкомплекса с РЭОП
25. Особенности пластической деформации упрочнения аустенитных нержавеющей сталей, легированных азотом
26. Исследование облученного слоя ТГС методом термодеполяризационных токов
27. Моделирование спектров отражения оптического излучения от случайно неоднородных многослойных сильно рассеивающих и поглощающих свет сред методом Монте-Карло.
28. Физические методы обработки дактилоскопических изображений.

### **2005 год**

1. Самоорганизация в керамических материалах под действием нейтронного облучения
2. Атомная, электронная структура и упругие свойства наночастиц диоксида циркония
3. Радиационное дефектообразование в кристаллах LiF
4. Расчет концентрации радиационных дефектов в кристаллах форстерита
5. Расчет энергии дефектообразования в кристалле форстерита с использованием пакета программ FNI96MD
6. Исследование наклепанного слоя металла методом ультразвуковой диагностики

7. Исследование дитиокарбоматных комплексов меди (II) цинка (II) с пиридином метода ЭПР, ИК-спектроскопии и термографии
8. Реверсивные характеристики кристаллов ТГС при воздействии электрических полей.
9. Стабильность и релаксация инжектированного заряда в кристалле ТГС.
10. Пироэлектрические исследования поверхностного слоя кристаллов ТГС.
11. Модель постоянной турбулентности вязкости и теплопроводности для турбулентной струи
12. Процессы упорядочения в системе платина-железо.
13. Анализ пространственного распределения интенсивности света в условиях многократного рассеяния

#### 2006 год

1. Синтез керамики на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом магния, и ее практическое применение
2. Адсорбция атмосферных газов на оксиде магния
3. Пайка герметичных модулей стеклоприпоем
4. Исследование атомной и электронной структуры объемного и димера титана
5. Влияние  $\gamma$  – квантов на строение и оптические свойства натриево-силикатных стекол
6. Исследование структуры и свойств кристаллов форстерита, облученных высокоэнергетическими электронами
7. Синтез цеолитов ZSM –5 и их физико-химические свойства
8. Рентгенографическое и ИК - спектрометрическое исследование твердых растворов K – Na – Ca – алюмосиликатной системы
9. Структурно – динамический аспект упорядочения твердых растворов  $KAlSi_3O_8$  –  $NaAlSi_3O_8$
10. Пульсометрический анализ на базе встраиваемой системы

11. Разработка автоматизированной системы спироинтервалометрии на основе «online» Фурье-анализа данных пневмотахометрии.

12. Микропроцессорная система контроля процесса искусственной вентиляции легких

13. Исследование влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические жидкости.

14. Оценка кондиционирующей функции легких с помощью автоматизированной системы пневмотермометрии.

15. Автоматизация исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом.