

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Сборник учебно-методических материалов

для направления подготовки:

03.04.01 – Прикладные математика и физика

Благовещенск 2017

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

Составитель: Стукова Е.В.

Производственная практика (научно-исследовательская работа): сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 03.04.01 – Прикладные математика и физика. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017.

© Амурский государственный университет, 2017

© Кафедра физики, 2017

© Стукова Е.В., составление

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в системе высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студентов. Это обусловлено переходом на новую систему высшего образования, в которой предусматривается формирование компетенций выпускника по различным направлениям деятельности.

Профессиональная деятельность выпускника предполагает умение осваивать новые направления профессиональной деятельности и принимать решения по текущим вопросам. Это значит, что студент должен быть готов к самообразованию в современных условиях быстрого обновления знаний.

Самостоятельная работа рассматривается как высшая форма учебной деятельности, которая носит интегральный характер и является формой самообразования. Самостоятельная работа выполняется под методическим руководством и контролем преподавателя. Основными целями самостоятельной работы являются: развитие познавательных способностей личности; развитие самостоятельности, ответственности, организованности, инициативы; развитие самостоятельного мышления и исследовательских умений. В процессе работы происходит закрепление и систематизация знаний, углубление теоретических знаний, развитие умений работать с различными источниками информации и как результат – освоения основных компетенций. Для успешной самостоятельной работы от студента требуется самостоятельность и самоконтроль. Самостоятельность позволит ответственно подойти к выполнению самостоятельной работы, организовать свою работу оптимальным образом, сознательно принимать нетрадиционные решения при выполнении заданий. Самоконтроль позволит студенту правильно распределить работу над учебным материалом и выполнять задания постепенно, избегая авральных ситуаций.

1 ВОЗМОЖНЫЕ МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Распределение магистрантов для прохождения практики проводится, как правило, на базе выпускающей кафедры или в лаборатории научно-образовательного центра АмГУ в лабораториях:

- «Композитных и диэлектрических материалов», руководитель лаборатории доктор физико-математических наук Стукова Е.В., направления работы лаборатории связаны с исследованиями сегнетоэлектрических неоднородных структурах (твердые растворы, микро- и нанокомпозиты), фазовых переходов, размерных эффектов в условиях ограниченной геометрии;

- «Космического материаловедения» руководитель лаборатории доктор физико-математических наук Нецименко В.В., направления работы лаборатории связаны с исследованиями материалов космической техники, терморегулирующих покрытий, наноматериалов;

- «Физики поверхности», руководитель лаборатории кандидат физико-математических наук, директор научно-образовательного центра АмГУ Фомин Д.В., направления работы лаборатории связаны с исследованиями тонких пленок, поверхности и границы раздела, наноструктур, низкоразмерных структур, силицидов.

Также возможно проведение в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах, вузах) при наличии договора с администрацией организации и при условии обеспечения темы исследования, соответствующей направлению и профилю подготовки, и наличия необходимого кадрового и научно-технического потенциала.

Перечень организаций, с которыми заключены договоры о сотрудничестве:

1. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания».
2. Автономная некоммерческая организация «Институт патологии дыхания».
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт

материаловедения Хабаровского научного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук».

4. Федеральное государственное унитарное предприятие ««Российская телевизионная и радиовещательная сеть».
5. Публичное Акционерное общество «Мобильные ТелеМистемы»

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НИР) И ПОДГОТОВКЕ К ЗАЩИТЕ

Аттестация магистранта проходит в форме публичной защиты отчета по практике. По окончании практики магистрант обязан предоставить руководителю практики от вуза следующие документы: дневник практики, отчет по производственной практике (НИР), отзыв научного руководителя. Без предоставления перечисленных документов магистрант к защите не допускается.

Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения практическими методами исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию. Оценка проводится по общим критериям, предъявляемым к знаниям и умениям магистранта, прошедшего производственную практику. Магистрант должен знать:

- направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы практики;
- основную специальную литературу по теме исследований: монографии, специализированные научные журналы;
- характеристику объекта и условия исследования;
- правила организации научных исследований по своей теме;
- требования к оформлению рабочих журналов;
- принципы, на которых построены методики проведения исследования и обработки полученных данных;
- правила формирования базы данных и списка литературы.

Уметь:

- конспектировать научную литературу и формировать списки литературы;
- проводить исследования согласно специальным методикам;

- проводить соответствующую математическую обработку результатов и формировать базу данных;
- составлять отчеты по итогам практик;
- представлять в виде презентации результаты исследования.

В период проведения производственной практики (НИР) определяется структура выпускной квалификационной работы, некоторые ее положения, осуществляется сбор теоретического и практического материала, необходимого для ее написания.

По итогам производственной практики (НИР) выставляется зачет, при условии выполнения магистрантом-практикантом всех этапов полученного от руководителя задания на практику, своевременной сдаче отчета по производственной практике, оформленного в соответствии с требованиями, успешного представления доклада и защиты отчета по теме исследования.

Зачет не ставится в случае, если магистрант не приступил к выполнению задания по производственной практике, не вышел на практику в указанные сроки, не оформил и не сдал отчет по практике. Магистрант, не прошедший производственную практику (НИР), не допускается к защите.

Магистранты, не выполнившие программу производственной практики (НИР) по уважительной причине, направляются на практику повторно в индивидуальном порядке.

Сроки проведения зачета устанавливаются графиком учебного процесса, утвержденным проректором по учебной работе. Критерии оценок приведены в таблице.

Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями правил оформления письменных работ. Объем отчета 20 – 30 машинописных страниц.

В отчет по производственной практике с результатами выполненного задания обязательно должны быть включены следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. лист задание (индивидуальный план работы на практику);
3. реферат;
4. содержание;
5. введение;
6. основная часть, согласно индивидуальному заданию;
7. заключение (выводы по выполненному заданию);
8. библиографический список;
9. приложение (при наличии).

Отчет по практике может содержать следующие разделы:

1. *Реферат, аннотация.* Приводятся перечень основных используемых понятий и краткая характеристика содержания отчета по практике.

2. *Введение, актуальность исследования.* Указывается время и место прохождения практики. Оговаривается тематика работ подразделения, в котором проходила практика. Обосновывается необходимость предлагаемого исследования, его актуальность.

3. *Основная часть* может содержать:

Обзор литературы по теме исследования. Выполняется подбор литературных источников, на основании которых составляется обзор литературы, где представлены идеи, направления и толкования темы исследования. Обращается внимание на проблемы, актуальные в рамках данного исследования.

Постановка задач исследования. Необходимо четко сформулировать задачи, которые необходимо решить в ходе практики.

Методическая часть. Дается краткая характеристика объекта исследования, приводятся его стандартные свойства и параметры. Описываются экспериментальные установки, которые использованы.

Приводится краткая характеристика методики измерения физических величин. Указывается формат представления результатов исследования.

Исследовательская часть. Результаты исследований приводятся в виде таблиц, графиков, наборов данных. Оговариваются условия, в которых получены результаты, производится оценка погрешностей измерений. Приводится обсуждение результатов исследования.

4. *Заключение, основные выводы.* Перечисляется что сделано и установлено в результате проведенной работы, обращается внимание на перспективность исследования.

5. *Список используемых литературных источников.* Приводятся все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам оформления письменных работ.

6. *Приложения.* Содержат схемы и таблицы, не вошедшие в основную часть отчета. Приводится вспомогательная информация с обязательными ссылками на источники.

Жесткие требования к объему работы отсутствуют. Ориентировочно объем НИР должен составлять 15 – 20 страниц, приложения входят в указанный объем. Работа должна быть написана на русском языке. Работу необходимо написать аккуратно, грамотным научным языком. Рисунки и таблицы располагаются по тексту после ссылок на них.

Структурными элементами отчета по НИР являются:

- титульный лист;
- содержание;
- реферат;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Реферат объемом не более 0,5 страницы расположен после титульного листа и предшествует "Содержанию". Реферат – это **краткая характеристика** содержания практики. 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.

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.

Основная часть. Основная часть должна содержать 2-3 раздела, в которых содержится: описание объекта исследования, методика исследования, описание теоретических и экспериментальных исследований, описание и обоснование выбора методов исследований, методика расчетов, анализ полученных результатов.

Модуль 1 «Литературный обзор». Теоретическая часть работы должна содержать комплекс взглядов, представлений и идей, направленных на толкование, объяснение исследуемого явления. Задача данного модуля - 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.

Модуль 2 «Объекты и методы исследования». В данной части производится описание объекта исследования; описание экспериментальной

установки (описываются как стандартное оборудование, так и оригинальная, разработанная в процессе исследования установка); описание методики измерений, последовательности операций, способов и приемов; приводится оценка погрешностей метода.

Модуль 3 «Экспериментальная часть». Экспериментальная часть является основной в 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.

Помните, что эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и интерпретацию его результатов. Изложенный Вами материал должен быть сопоставим с полученными результатами, проверен экспериментально. Стремитесь к тому, чтобы Ваши теоретические представления, описания были понятны читателю.

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.

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.

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.

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 (магистранты) 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.

О стиле. Работа должна быть написана грамотным научным языком. Старайтесь вразумительно выражать 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.

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.