

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Владимирский государственный университет  
Кафедра физики и прикладной математики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИК  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 200201 –  
ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И ЛАЗЕРНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

Составитель  
А.А. ЗАЯКИН

Владимир 2006

УДК 378.14  
ББК  
М54

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент  
кафедры физики и прикладной математики  
Владимирского государственного университета  
*А.Б. Евлюхин*

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Владимирского государственного университета

**Методические** указания по проведению практик для специальности 200201 – лазерная техника и лазерные технологии / сост.: А. А. Заякин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 16 с.

Содержат цели и задачи практик, указания по организации, обязанности студента, темы теоретических занятий, индивидуальные задания.

Предназначены для студентов специальности 200201 – лазерная техника и лазерные технологии и руководителей практик.

УДК 378.14  
ББК

## ВВЕДЕНИЕ

В процессе обучения студенты специальности «Лазерная техника и лазерные технологии» проходят четыре производственные практики. Каждая из практик – важнейшая часть подготовки высококвалифицированных специалистов. На первой, *учебной практике*, которая проводится на втором курсе в научно-исследовательских лабораториях и компьютерных классах кафедры, студенты получают навыки использования современного программного обеспечения (системы MathLab, MathCad, LaTeX) при выполнении измерений, обработке экспериментальных данных, составлении отчета по выполненной работе.

На второй, *научно-исследовательской практике*, которая проводится после окончания третьего курса также на кафедре, студенты приобретают навыки по проведению экспериментальных исследований на действующих лазерных установках, испытанию и наладке отдельных блоков и систем установок, а также знакомятся с возможностями применения информационных технологий для решения задач научно-исследовательского характера.

Следующие две практики: *эксплуатационно-расчетная* по окончании четвертого курса и *преддипломная* на пятом курсе проводятся в научно-исследовательских лабораториях и отделах предприятий, учреждений, заводов, соответствующих профилю специальности 200201. Целью этих практик является знакомство с предприятиями региона, использующими лазерную технику и применяющими лазерные технологии, а также приобретение навыков разработки, внедрения и эксплуатации лазерных технологических процессов на предприятиях, сбор экспериментального материала для выполнения дипломной работы.

Согласно требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к минимуму содержания и уровню подготовки дипломированного специалиста по специальности 200201 – лазерная техника и лазерные технологии выпускник должен быть подготовлен к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;

*Производственная практика* – важнейшая часть подготовки высококвалифицированных специалистов, ее задача – закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения в университете, и приобретение практических навыков работы по специальности.

Выпускник должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

1) производственно-технологическая деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановка цели и задач разработки оптических технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- разработка и внедрение технологических процессов и режимов производства, контроля качества оптических элементов и оптических покрытий различного назначения;
- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход оптических материалов, заготовок, инструмента, выбор оборудования, оценка экономической эффективности техпроцессов;
- разработка технических заданий на проектирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией;
- участие в работе по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства;

2) научно-исследовательская деятельность:

- анализ проблемы и постановка задачи исследований в области оплотехники на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, выбор готового или разработка нового алгоритма решения задачи;
- разработка отдельных программ и их блоков для решения различных задач оплотехники, включая задачи проектирования, исследования и контроля оптических приборов и лазерных систем;
- выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации объектов на базе имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ;
- выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований, проведение оптических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;
- составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов оптических приборов и лазерных систем в лабораторных условиях и на объектах.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИК

По специальности 200201 студенты в университете проходят следующие виды практик:

- учебную на втором курсе, продолжительность 3 недели;
- исследовательскую на третьем курсе, продолжительность 3 недели;
- эксплуатационно-расчетную на четвертом курсе, продолжительность 4 недели;
- преддипломную на пятом курсе, продолжительность 4 недели.

В соответствии с целями и задачами практики определяется место ее проведения:

- научно-исследовательские лаборатории, отделы, кафедры университета;
- предприятия, учреждения и организации опико-приборостроительного профиля, оснащенные современной технологической базой;
- научно-исследовательские организации и учреждения.

По каждому предприятию или учреждению составляется календарный план-график прохождения практики по цехам, участкам, отделам и лабораториям. В период прохождения практики студенты могут работать не только в качестве дублеров исполнителя, но и на рабочих местах. В этом случае продолжительность работы не должна превышать 60 – 70 % всего времени практики. Остальное время должно быть использовано на выполнение программы практики, сбор материала для отчета, теоретические занятия и экскурсии. Для выполнения программы практики по согласованию с предприятием может быть принят следующий режим работы.

1. Установка неполного рабочего дня в течение всей практики.
2. Выделение времени в конце практики для оформления отчета.
3. Выделение одного дня в неделю для работы с документами.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется кафедрой физики и прикладной математики. Руководителями практики назначаются профессора, доценты и опытные преподаватели, выполняющие научно-исследовательскую работу на кафедре или других предприятиях. Перед началом практики кафедра проводит организационное собрание со студентами, на котором освещаются следующие вопросы:

*Производственно-методические:*

- цель и задачи практики;
- содержание программы практики;
- распределение времени на практику;
- требование к отчету по практике;
- порядок проведения зачета по практике.

*Организационные:*

- дата прибытия на практику и место сбора;
- порядок получения студентом необходимой документации;
- назначение старшего группы;
- правила оформления студентов на рабочие места и должности.

Руководитель практики от университета обязан:

*до начала практики:*

- заблаговременно ознакомиться с предприятием, где будет проходить практика;
- разработать совместно с предприятием график проведения практики;
- подобрать квалифицированных руководителей от предприятия;
- разработать индивидуальные задания студентам с учетом условий производства;
- оформить студентам индивидуальные или групповые командировочные направления;

*во время практики:*

- непрерывно контролировать работу студентов;
- организовывать теоретические занятия, консультации и производственные экскурсии;
- осуществлять контроль за качеством руководства практикой студентов со стороны руководителей практики на предприятиях и оказывать им методическую помощь;
- регулярно информировать учебное управление университета о состоянии производственной практики студентов;

*по окончании практики студентов:*

- рассмотреть совместно с руководителем практики от предприятия отчеты о практике;
- составить отчет о производственной практике и не позднее чем через 10 дней после начала занятий представить его в учебное управление;
- итоги практики обсудить на заседаниях кафедры и ученого совета факультета.

Студенты могут проходить практику индивидуально на предприятиях и в организациях, находящихся по месту жительства вне города Владимира или на предприятиях и в организациях по месту будущей работы. Для получения разрешения на такой вид практики необходимо официальное письмо от предприятия или организации, которые согласны принять студента на практику, с подтверждением, что будет обеспечено прохождение практики по соответствующей специальности по программе практики, предложенной университетом. В письме с места предполагаемой работы должно быть также записано согласие о приеме студента на работу после окончания университета, если он зарекомендует себя положительно.

При прохождении практики вне города Владимира студенты направляются на предприятие или в организацию по командировочному направлению.

Предприятие на месте прохождения практики выделяет руководителя из числа квалифицированных, хорошо знающих производство специалистов. Руководителей практики на предприятиях подбирает отдел подготовки кадров (или отдел технического обслуживания) совместно с руководителем практики от университета. Они же на основании программы практики составляют календарный план прохождения производственной практики.

В обязанности отдела подготовки кадров входит:

1. оформление студентам пропусков на предприятие;
2. совместно с руководителем практики организация экскурсий по подразделениям предприятия;
3. совместно с руководителем практики от университета организация лекций, рекомендованных программой;
4. оказание помощи в получении технической документации;
5. проведение инструктажа студентов о правилах внутреннего распорядка и по технике безопасности.

Руководитель практики от предприятия встречается со студентами ежедневно, определяет и контролирует деятельность студента на рабочем месте. Индивидуальное задание по практике выдается на весь период практики. Оно разрабатывается в начале практики руководителями от университета и предприятия совместно. За материалом для выполнения индивидуального задания студент должен обращаться к руководителю практики от предприятия и по его рекомендации в соответствующие подразделения предприятия. За сбором материала по экономической части задания следует обращаться в планово-экономический отдел, отдел труда и заработной платы, бухгалтерию, производственно-технический отдел, а также отделы главного конструктора, главного механика, главного технолога.

При подготовке отчета студенту рекомендуется ознакомиться с последними работами по теме практики в периодических журналах: «Квантовая электроника», «Оптика и спектроскопия», «Журнал прикладной спектроскопии», «Приборы и техника эксперимента».

Ко дню окончания практики студент должен подготовить отчет, отражающий все разделы программы практики и оформленный в соответ-

вии с требованиями этой программы. В конце практики сдается зачет. Дифференцированная оценка выставляется на основании содержания отчета, ответов на зачете, производственной характеристики и заносится руководителем практики от университета в зачетную книжку студента.

## **ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТА**

1. Студент обязан прибыть на практику и закончить ее точно в срок, установленный приказом ректора.
2. Во время пребывания на практике студент состоит на табельном учете и подчиняется правилам внутреннего распорядка предприятия (организации).
3. Перед началом практики на предприятии студент должен присутствовать на инструктаже по технике безопасности на рабочем месте.
4. Каждый студент обязан иметь отчет по практике, подписанный руководителем практики от предприятия. При сдаче зачета по практике нужно иметь отзыв с предприятия о проделанной им работе в период практики.
5. По возвращении с практики сдать командировочное направление на профилирующую кафедру.

### ***Правила оформления отчета по практике***

Отчет по практике обобщает и закрепляет знания, полученные студентом во время пребывания на предприятии. Отчет составляется в соответствии с требованиями программы и с использованием материалов дневника. В отчете основное внимание должно быть обращено на наиболее полное освещение и анализ данных, собранных в лаборатории (отделе, цехе), где студент работал, и обсуждение перспектив технического и организационного процесса производства. К отчету предъявляются следующие общие для всех видов практики требования.

1. Должны быть отражены все разделы программы, касающиеся содержания соответствующего вида практики, и результаты выполнения индивидуального задания.
2. Отчет должен быть оформлен аккуратно, в соответствии со стандартами ЕСКД и требованиями к оформлению учебно-технической документации.
3. К отчету прилагаются оформленный бланк индивидуального задания, наглядные пособия (фотографии, плакаты, макеты и т.д.), изготовленные студентами в ходе выполнения индивидуального задания.

## УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Учебная практика проводится на втором курсе, продолжительность практики – 3 недели.

Место проведения – научно-исследовательские лаборатории, компьютерные классы кафедры физики и прикладной математики.

Цель практики – закрепить пройденный материал теоретического курса, получить навыки практического решения инженерных задач, познакомиться с современными компьютерными технологиями, используемыми в инженерных расчетах и подготовке документов.

### *Содержание практики*

Перед студентами ставятся следующие задачи.

1. Ознакомиться с историей развития, структурой и основными подразделениями университета, учебными и научно-исследовательскими лабораториями кафедры физики и прикладной математики.

2. Получить навыки работы с литературой по специальности.

3. Ознакомиться с лазерной техникой экспериментальных установок в научно-исследовательских лабораториях университета.

4. Ознакомиться с основными приемами выполнения измерений в автоматизированном эксперименте.

5. Получить навыки использования современного программного обеспечения при выполнении измерений, обработке экспериментальных данных, составлении отчета по выполненной работе.

### *Теоретические занятия*

Примерный перечень теоретических занятий во время учебной практики:

1. История становления и развития Владимирского государственного университета, факультета информатики и прикладной математики, кафедры физики и прикладной математики.

2. Структура и характеристики основных подразделений университета.

3. Набор и верстка научных (математических) текстов в системе LaTeX.

4. Реализация численных методов решения задач и оформление научно-технических документов в системе MathCad.

5. Основы программирования и обработка экспериментальных данных в системе MathLab.

### ***Индивидуальное задание***

Для целенаправленной работы каждому студенту руководитель практики выдает индивидуальное задание, которое может быть посвящено следующему:

1. Изучению отдельных узлов экспериментальной установки.
2. Изучению физических процессов, определяющих выходные параметры и характеристики экспериментальной установки.
3. Расчету отдельных параметров установки по предложенной руководителем практики математической модели.
4. Обработке экспериментальных данных, получаемых в ходе проведения исследований.
5. Написанию реферата по предложенной руководителем практики теме.

Индивидуальные задания студенты выполняют во время практики в часы, отведенные для самостоятельной работы.

### ***Организация и баланс времени***

В соответствии с целями и задачами учебной практики руководитель практики и заведующий кафедрой определяют лаборатории, в которых должны работать студенты. В первый день практики студенты обязаны пройти инструктаж по технике безопасности, ознакомиться с противопожарными мероприятиями. Руководитель практики знакомит студентов с расписанием теоретических занятий и временем проведения экскурсий по подразделениям университета. К проведению теоретических занятий могут быть привлечены квалифицированные преподаватели и специалисты кафедры физики и прикладной математики и других кафедр университета.

В течение практики студенты работают над индивидуальным заданием, материалы которого включают в отчет по практике. Предпоследний день практики отводится для подготовки и сдачи отчета.

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА**

Исследовательская практика проводится на третьем курсе, продолжительность практики – 3 недели.

Место проведения практики – научно-исследовательские лаборатории кафедры физики и прикладной математики, а также другие кафедры университета.

Цель практики – приобретение навыков по проведению экспериментальных исследований на действующих лазерных установках, испытанию и наладке отдельных блоков и систем установок, а также знакомство с возможностями применения современного программного обеспечения для решения задач научно-исследовательского характера.

### ***Содержание практики***

Перед студентами ставятся следующие задачи.

1. Ознакомиться с постановкой задач научно-исследовательской тематики на кафедре физики и прикладной математики и других кафедрах университета.
2. Индивидуально или в составе бригады принять участие в сборе, обработке результатов по конкретной научно-исследовательской разработке по заданию руководителя практики.
3. Получить навыки построения математических моделей объектов исследования и выбора численного метода их моделирования, выбора готового или разработка нового алгоритма решения задачи с использованием современных компьютерных технологий.

### ***Теоретические занятия***

Примерный перечень теоретических занятий во время исследовательской практики:

1. Применение компьютеров для выполнения научно-исследовательских работ и инженерно-экономических расчетов.
2. Механизация и автоматизация инженерных и вычислительных работ.
3. Математическое моделирование лазерных технологий.
4. Автоматизация процесса измерения в современной физике и технике.
5. Использование Internet в научно-исследовательской работе.

### ***Индивидуальное задание***

В индивидуальное задание могут быть включены следующие вопросы.

1. Экспериментальное исследование макета или образца установки.
2. Построение математической модели отдельных физических процессов, определяющих выходные параметры и характеристики экспериментальной установки.
3. Выбор оптимального метода проведения оптических измерений, выбор технических средств и обработка результатов.
4. Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации.
5. Осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов оптических приборов и лазерных систем в лабораторных условиях.

Конкретное содержание индивидуального задания зависит от текущего план-графика работ кафедры физики и прикладной математики на действующих макетах и опытных образцах экспериментальных установок

в соответствии с заключенными договорами и утвержденными программами научных исследований.

### ***Организация и баланс времени***

Практика проводится по графику шестичасовой рабочей недели в течение шестого семестра в часы, отведенные расписанием учебных занятий в соответствии с приказом о прохождении исследовательской практики. Руководитель практики совместно с заведующим кафедрой подбирает высококвалифицированных специалистов для проведения теоретических занятий и консультаций, а также организует работу студентов в компьютерных классах кафедры в соответствии с содержанием практики и индивидуальными заданиями студентов.

## **ЭКСПЛУАТАЦИОННО-РАСЧЕТНАЯ ПРАКТИКА**

Эксплуатационно-расчетная практика проводится на четвертом курсе, продолжительность практики – 4 недели.

Место проведения эксплуатационно-расчетной практики – научно-исследовательские лаборатории, отделы предприятий, учреждений, заводов, соответствующих профилю специальности 200201.

Цель практики – приобретение навыков разработки, внедрения и эксплуатации технологических процессов и режимов производства, контроля качества оптических элементов и систем на предприятиях.

### ***Содержание практики***

- Студенты, находясь на эксплуатационно-расчетной практике, должны:
- ознакомиться с объектами производства и средствами производства предприятия – места практики;
  - с техническим заданием на разработку нового устройства лазерной техники, лазерной технологии;
  - с методами испытаний макетов и опытных образцов новой техники.
  - с методами контроля лазерного технологического процесса, а также принять участие в эксплуатации действующих установок лазерной техники;
  - с организацией службы стандартизации и метрологии на предприятии – месте практики.

### ***Теоретические занятия***

Руководитель практики от предприятия, места проведения эксплуатационно-расчетной практики, организует теоретические занятия и экскурсии по подразделениям предприятия с привлечением квалифицированных, хорошо знающих производство специалистов.

Примерный перечень теоретических занятий во время практики может быть следующим:

1. Структура управления предприятием, условия организации труда.
2. Внедрение новой технологии, управление качеством продукции на предприятии.
3. Нормативные документы на выпускаемую продукцию и технологические процессы.
4. Организация патентно-информационной службы.

### ***Индивидуальное задание***

В индивидуальное задание практики могут быть включены следующие вопросы.

1. Расчет характеристик установки, параметров технологического процесса.
2. Выполнение измерений в ходе эксплуатации установки, статистический анализ данных эксперимента.
3. Анализ эффективности технологического процесса.
4. Разработка технических заданий на проектирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией.
5. Участие в работе по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства.

### ***Организация и баланс времени***

В соответствии с целями и задачами эксплуатационно-расчетной практики определяются подразделения предприятий, на которых должны работать студенты. Студенты в период практики работают дублёрами мастеров, конструкторов, технологов, инженеров в отделах и лабораториях предприятий.

## **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Преддипломная практика проводится на пятом курсе, продолжительность практики – 4 недели.

Место проведения практики – места будущего распределения специалистов: научно-исследовательские институты и лаборатории, отделы заводов и предприятий, коммерческих и некоммерческих организаций, соответствующие профилю специальности 200201.

Цель практики – сбор производственных и экспериментальных данных для дипломного проекта, знакомство с местом будущей работы, коллективом и задачами, стоящими в области лазерной техники и лазерных

технологий, математического моделирования с использованием информационных технологий.

### ***Содержание практики***

В период практики студенту необходимо:

- ознакомиться с организацией работы на предприятии;
- изучить применяемые на предприятии методы измерений, технические характеристики приборов и оборудования, необходимых для выполнения дипломного проекта;
- ознакомиться с техническими требованиями, предъявляемыми к современным информационным технологиям на данном предприятии;
- рассмотреть экономическую целесообразность проведения исследовательской работы для предприятия, для отрасли, для народного хозяйства в целом;
- выполнить сравнительный анализ разрабатываемого в дипломном проекте прибора, новой технологии, нового программного обеспечения и уже существующих аналогов на данном предприятии, в отрасли.

### ***Теоретические занятия***

Во время прохождения преддипломной практики теоретические занятия в виде лекций заменяются индивидуальными консультациями и беседами, проводимыми в плане задач практики.

### ***Индивидуальное задание***

Индивидуальное задание должно соответствовать теме дипломного проекта. В него могут быть включены следующие пункты:

- выполнение экспериментальных исследований;
- изучение технологического процесса, подлежащего автоматизации и оптимизации;
- анализ и расчет оптических элементов, узлов, систем;
- построение математической модели устройства, процесса, технологии;
- обзор литературы, патентный поиск по теме дипломного проекта.

### ***Организация и баланс времени***

Основная часть времени преддипломной практики отводится на выполнение научно-исследовательской работы по теме дипломного проекта, сбор материалов для дипломного проекта. В конце практики необходимо выделить 2 – 3 дня для составления отчета по практике.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зайдель, А. Н. Погрешности измерений физических величин / А. Н. Зайдель. – Л. : Наука, 1985. – 112 с.
2. Технологические лазеры : справочник : в 2 т. / под ред. А. Г. Абильситова. – М. : Машиностроение, 1991. – 976 с.
3. Налимов, В. В. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов / В. В. Налимов, Н. А. Чернова. – М. : Наука, 1965. – 338 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИК.....	5
ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТА .....	8
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА.....	9
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА.....	10
ЭКСПЛУАТАЦИОННО-РАСЧЕТНАЯ ПРАКТИКА .....	12
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА .....	13
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	15

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИК  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 200201 – ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА  
И ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Составитель

ЗАЯКИН Андрей Анатольевич

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор С.М. Аракелян

Редактор Л.В. Пукова  
Технический редактор Н.В. Тупицына  
Компьютерная верстка С.В. Павлухиной

Подписано в печать 14.09.06.

Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.  
Печать на ризографе. Усл. печ. л. 0.93. Уч.-изд. л. 0.96. Тираж 60 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.