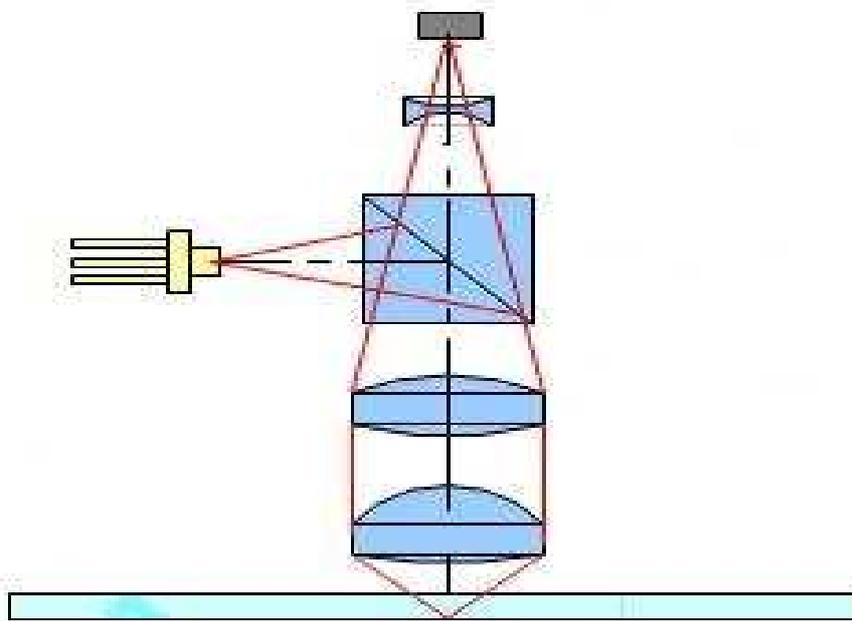


Владимирский государственный университет

**ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ И  
ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИК.  
НАПРАВЛЕНИЕ  
12.03.05 «ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И  
ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Методические указания



Владимир 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ И  
ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИК.  
НАПРАВЛЕНИЕ  
12.03.05 «ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И  
ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Методические указания

Составители:  
А.А. ЗАЯКИН  
Е.В. ХМЕЛЬНИЦКАЯ

Владимир 2016

УДК 378.1  
ББК 74.58  
Б19

Рецензент

кандидат физико-математических наук,  
начальник отдела лазерных полупроводниковых технологий

Федерального казенного предприятия  
"Государственный лазерный полигон "Радуга",

*С.Л. Лысенко*

**Порядок** прохождения и организации практик. Направление 12.03.05 "Лазерная техника и лазерные технологии": метод. указания / Владим. гос. ун-т; сост. А.А.Заякин, Е.В.Хмельницкая; – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2016. – 35 с.

Рассматриваются основные квалификационные характеристики бакалавра, содержание программ практик по направлению 12.03.05 "Лазерная техника и лазерные технологии", порядок проведения и организации практик, описание видов практики, порядок зачета, критерии оценки практических навыков обучающихся. Направлены на повышение качества организации и прохождения практик.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению "Лазерная техника и лазерные технологии", также могут быть полезны студентам других направлений.

Библиогр. : 7 назв.

УДК 378.1  
ББК 74.58

## **Введение**

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с основополагающим документом: "Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.03.05 "Лазерная техника и лазерные технологии" (уровень бакалавриата)", вышедшим в 2015 г.

В предлагаемом издании рассмотрены основные квалификационные характеристики бакалавра, содержание образовательной программы по направлению "Лазерная техника и лазерные технологии".

Основной целью проведения практик является подготовка выпускников к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью обучения и видами профессиональной деятельности, приобретение навыков в научно-исследовательской и практической деятельности.

Методические указания содержат основные требования к организации практик, описание видов практики, оценочный материал, критерии оценки практических навыков обучающихся.

## **1. Общие положения**

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению "Лазерная техника и лазерные технологии", составляет 4 года.

Выпускнику присваивается степень бакалавра.

### **1.1. Виды и объекты профессиональной деятельности выпускников**

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата, направлена на:

исследование, разработку приборов и систем различного назначения, основанных на генерации и использовании лазерного излучения;

подготовку, организацию производства и эксплуатацию приборов, систем и адаптацию технологий различного назначения, основанных на использовании лазерного излучения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, по направлению "Лазерная техника и лазерные технологии" являются:

- процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты;
- разработка, создание и использование лазерных приборов, систем и технологических комплексов различного назначения;
- лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, космические, микро- и нанотехнологии;
- программное обеспечение и компьютерное моделирование в лазерной технике и лазерных технологиях;
- элементная база лазерной техники, технологии и систем управления и транспорта лазерного излучения;
- технологии производства элементов лазерной техники, материалов, приборов и систем.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

а) научно-исследовательская деятельность:

- анализ поставленной задачи исследований в области лазерной техники и лазерных технологий;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка для решения задач лазерной техники и лазерных технологий;
- проведение экспериментальных исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- проведение измерений по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов;
- осуществление наладки, настройки, юстировки и опытной проверки лазерных приборов и лазерных технологических систем;

б) проектно-конструкторская деятельность:

- анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям;
- расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования;
- проведение проектных расчетов и предварительное технико-экономическое обоснование проектов;
- применение современной элементной базы электротехники, электроники и микропроцессорной техники при разработке систем, приборов деталей и узлов лазерных систем и технологий;

- оценка технологичности и технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов изготовления, сборки, юстировки и контроля параметров деталей, узлов и систем лазерной техники;
- разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы;
- участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий;

в) производственно-технологическая деятельность:

- разработка технических заданий на конструирование узлов, приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления лазерных систем;
- оценка технологичности и технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов изготовления, сборки, юстировки и контроля параметров механических и оптических элементов лазерной техники;
- участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства лазерных приборов и систем;
- организация входного контроля оптических элементов, активных материалов и комплектующих изделий лазерных систем;
- внедрение лазерных технологий различного назначения, включая метрологическое обеспечение и контроль качества изделий;
- расчет норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбор типового оборудования, предварительная оценка экономической эффективности техпроцессов;

г) организационно-управленческая деятельность:

- участие в организации работы производственных коллективов;
- разработка планов на отдельные виды проектных и конструкторско-технологических работ и контроль их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием;

- нахождение оптимальных решений при создании отдельных видов изделий лазерной техники с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;
- разработка порядка выполнения работ и организация маршрутов технологического прохождения элементов и узлов лазерных приборов и систем в процессе их изготовления;
- размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организация рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам;
- осуществление технического контроля и участие в управлении качеством производства изделий лазерной техники, включая внедрение систем менеджмента качества;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

д) монтажно-наладочная деятельность:

- участие в проверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования, настройке программных средств и отладке лазерных технологий, используемых для разработки, производства и настройки изделий лазерной техники;
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей изделий лазерной техники;

е) сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в техническом обслуживании и настройке аппаратных и программных средств лазерной техники;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров и текущего ремонта используемого оборудования;
- участие в составлении заявок на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт лазерной техники в сервисных предприятиях.

## 1.2. Виды практик в рамках основной образовательной программы

Данные о видах практик, которые студент проходит при освоении ООП бакалавра, времени их проведения, продолжительности представлены в табл. 1.

Таблица 1

Название практики	Курс	Семестр	Продолжительность	Время проведения	Формируемые компетенции
Учебная	1	2	2 недели	июль	ОК-7; ОПК-2, 7, 9; ПК-5, 3, 7
Учебная	2	4	2 недели	июль	ОК-7; ОПК-2, 7, 9; ПК-5, 3, 7
Производственная	3	6	2 недели	июль	ОК-6, 7; ОПК-2, 5, 6, 7, 8, 9; ПК-1, 3, 4, 5, 7
Преддипломная	4	8	4 недели	апрель-май	ОК-7; ОПК-2, 5, 6, 7, 8; ПК-1, 2, 3, 4, 5

Практики направлены на подготовку выпускника к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью обучения и видами профессиональной деятельности, при этом формируются следующие компетенции:

*общекультурные компетенции:*

ОК-6 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

*общепрофессиональные компетенции:*

ОПК 2 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-5 – способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;

ОПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;

ОПК-7 – способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации;

ОПК-8 – способность использовать нормативные документы в своей деятельности;

ОПК-9 – способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

*профессиональные компетенции:*

ПК-1 – способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения;

ПК-2 – готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;

ПК-3 – способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике;

ПК-4 – способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем;

ПК-5 – способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;

ПК-7 – готовность к участию в монтаже, наладке настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники.

### **1.3. Требования к организации практик**

Практика является обязательным разделом основной образовательной программы. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики могут проводиться в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

### **Учебно-методическое обеспечение программы практик**

1. Государственный образовательный стандарт и другие виды нормативных документов, регламентирующие прохождение практик.

2. Программы и учебно-методические комплексы по учебным дисциплинам.

3. Формы отчётных документов по итогам практики.

4. Библиотечные фонды.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета (прил. 1) и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется дифференцированная оценка ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно").

Оценка по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно в свободное от учебы время или проходят практику в индивидуальном порядке.

Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

## 2. Содержание отдельных видов практик

Организация практики на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами навыками и умениями профессиональной деятельности в соответствии с требованиями основной образовательной программы подготовки бакалавра.

### 2.1. Учебная практика

Проводится во 2 и 4 учебных семестрах, продолжительность 2 недели.

*Место проведения* – научно-исследовательские лаборатории, компьютерные классы кафедры физики и прикладной математики. Также допускается проведение практики на предприятии или организации обладающей необходимым научно-техническим потенциалом.

*Цель практики* – закрепление пройденного материала теоретического курса, получение навыков практического решения инженерных задач, ознакомление с современными компьютерными технологиями, используемыми в инженерных расчетах и подготовке документов.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося. В случае ее наличия при разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить обучающимся:

- изучить специальную литературу и другую научно-техническую информацию, ознакомиться с достижениями отечественной и зарубежной науки и техники;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию), выступить с докладом на конференции.

## **Содержание практики**

Перед студентами ставятся следующие задачи:

- ознакомиться с историей развития, структурой, основными подразделениями университета, учебными, научно-исследовательскими лабораториями кафедры физики и прикладной математики;
- получить навыки работы с литературой по специальности;
- ознакомиться с лазерной техникой, экспериментальными установками в научно-исследовательских лабораториях университета;
- ознакомиться с основными приемами выполнения измерений в автоматизированном эксперименте;
- получить навыки использования современного программного обеспечения при выполнении измерений, обработке экспериментальных данных, составлении отчета по выполненной работе.

## **Теоретические занятия**

Теоретические занятия рекомендуется проводить в соответствии с учебным пособием [1]. Возможна также дополнительная тематика теоретических занятий во время учебной практики:

1. История становления и развития Владимирского государственного университета, 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 в системе MatLab.

## **Индивидуальные задания**

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

- изучению отдельных узлов экспериментальной установки;
- изучению физических процессов, определяющих выходные параметры и характеристики экспериментальной установки;

- расчету отдельных параметров установки по предложенной руководителем практики математической модели;
- обработке экспериментальных данных, получаемых в ходе проведения исследований;
- написанию реферата по предложенной руководителем практики теме и др.

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

Индивидуальное задание выдается на бланке, форма которого приведена в приложении (прил.2).

### **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. В последний день практики проводится собрание по ее итогам.

### **2.2. Производственная практика**

Проводится в 6 учебном семестре, продолжительность 2 недели.

*Место проведения* – научно-исследовательские лаборатории, предприятия, учреждения и организации, род деятельности которых соответствует направлению "Лазерная техника и лазерные технологии",

оснащенные современной технологической базой и обладающие соответствующим научно-техническим потенциалом.

*Цель практики* – закрепление знаний, полученных студентами при освоении профессионально-ориентированных дисциплин; изучение организации научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической и метрологической деятельности отдельных подразделений и служб, должностных обязанностей и инструкций, элементов системы управления качеством производства нанотехнологической продукции, оптического производства, основных видов технического контроля и испытания микросистемной техники, технологического оборудования, вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности, планирования и финансирования разработок.

### **Содержание практики**

Студенты, находясь на производственной практике, должны:

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

### **Теоретические занятия**

Руководитель практики от предприятия, где проводится производственная практика, организует теоретические занятия и экскурсии по подразделениям предприятия с привлечением квалифицированных, хорошо знающих производство специалистов.

Теоретические занятия во время производственной практики могут быть организованы по следующим темам:

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.

### **Индивидуальные задания**

В индивидуальное задание практики могут быть включены следующие вопросы:

- расчет характеристик установки, параметров технологического процесса;
- выполнение измерений в ходе эксплуатации установки, статистический анализ данных эксперимента;
- анализ эффективности технологического процесса;
- 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.

Индивидуальное задание выдается на бланке, форма которого приведена в приложении (прил.2).

Руководитель практики формулирует индивидуальное задание основываясь на теоретическом материале учебного пособия [1].

### **Организация и баланс времени**

В соответствии с целями и задачами производственной практики руководители предприятий, определяют подразделения, где должны работать студенты.

Студенты в период практики работают дублерами мастеров, конструкторов, технологов, инженеров в отделах и лабораториях предприятий.

В течение практики студенты работают по индивидуальному плану, утвержденному на предприятии, материалы отчета о работе по плану включают в отчет по практике.

Предпоследний день практики отводится для подготовки и сдачи отчета. В последний день практики проводится собрание по ее итогам.

### **2.3. Преддипломная практика**

Проводится в 8 учебном семестре, продолжительность 4 недели.

*Место проведения* – предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы.

Выбор места преддипломной практики и содержания работ определяется необходимостью ознакомления студента с деятельностью предприятий, организаций, научных учреждений, осуществляющих работы и проводящих исследования по направлению избранной темы выпускной квалификационной работы.

*Цель практики:*

- а) приобретение навыков по:
- проведению экспериментальных исследований на действующих научно-производственных установках;
  - испытанию и наладке отдельных блоков и систем установок.
- б) знакомство с:
- возможностями применения современного программного обеспечения для решения задач научно-исследовательского характера;
  - местом будущей работы;
  - задачами научных исследований, проводящихся, в области оптоэлектроники, фотоники, нанотехнологий, математического моделирования с использованием информационных технологий.
- в) сбор производственных и экспериментальных данных для выпускной квалификационной работы.

#### **Содержание практики**

Перед студентом ставятся следующие задачи:

- ознакомиться с постановкой задач научно-исследовательской тематики на кафедре физики и прикладной математики и других кафедрах университета;

- индивидуально или в составе группы принять участие в сборе, обработке результатов по конкретной научно-исследовательской тематике по заданию руководителя практики;
- 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;
- ознакомиться с организацией работы на предприятии, изучить применяемые на предприятии методы измерений, технические характеристики приборов и оборудования, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- 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 разрабатываемых в выпускной квалификационной работе новой технологии, нового программного обеспечения и уже существующих аналогов на данном предприятии, в отрасли.

### **Теоретические занятия**

Примерный перечень тем теоретических занятий во время преддипломной практики:

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

Во время прохождения преддипломной практики теоретические занятия в виде лекций могут быть заменены индивидуальными

консультациями и беседами. Теоретические занятия рекомендуется проводить в соответствии с учебным пособием [1].

### **Индивидуальные задания**

Индивидуальное задание должно соответствовать тематике выпускной квалификационной работы. В него могут быть включены следующие пункты:

- выполнение экспериментальных исследований, экспериментальное исследование макета или образца установки;
- изучение технологического процесса, подлежащего автоматизации и оптимизации, выбор оптимального метода проведения оптических измерений, выбор технических средств и обработка результатов;
- анализ и расчет оптических элементов, узлов, систем, осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов оптических приборов и лазерных систем в лабораторных условиях;
- построение математической модели устройства, процесса, технологии;
- составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;
- обзор литературы, патентный поиск по теме выпускной квалификационной работы.

Конкретное содержание индивидуального задания зависит от текущего плана работ кафедры физики и прикладной математики на действующих макетах и опытных образцах экспериментальных установок в соответствии с заключенными договорами и утвержденными программами научных исследований.

### **Примерная тематика индивидуальных заданий:**

1. Адаптация комплекса лазерной маркировки LDesigner для селективного лазерного спекания.
2. Визуализация лазерно-индуцированных гидродинамических процессов в жидкости.
3. Влияние легирования наночастицами на оптические свойства материалов.
4. Возбуждение когерентных поляритонов в пространственно-периодических структурах при атомно-оптическом взаимодействии.

5. Изготовление методом лазерной стереолитографии элементов конфокальных коллиматоров.

6. Изготовление методом лазерной стереолитографии элементов рентгеновской оптики.

7. Измерение временных и спектральных характеристик иттербиевого волоконного фемтосекундного лазера.

8. Измерение концентрации фтористого водорода в атмосфере методом диодной лазерной спектроскопии.

9. Изучение возможностей теневых методов для диагностики гидродинамических процессов.

10. Исследование влияния лазерной ударной обработки на микротвёрдость материала.

11. Исследование влияния лазерной ударной обработки на шероховатость поверхности материала.

12. Исследование влияния распределения плотности мощности и величины перекрытий дорожек на равномерность структуры и твердость упрочненного слоя при лазерном упрочнении без оплавления поверхности.

13. Исследование динамики разрушения поверхности материалов под действием коротких лазерных импульсов.

14. Исследование динамики системы экситонных поляритонов в присутствии магнитного поля.

15. Исследование и разработка технологии и оснащения лазерной пробивки микроотверстий цилиндрической и конической формы в тонколистовом металле.

16. Исследование методов юстировки лазеров с малым объёмом активной среды.

17. Исследование оптических и электрофизических характеристик элементов полупроводниковой накачки лазерных систем.

18. Исследование поверхностей материалов, обработанных лазерным излучением, при помощи электронного микроскопа.

19. Исследование пространственного распределения и временного изменения температуры в области лазерного воздействия на поверхности различных материалов с помощью микропирометра МП-1001.

20. Исследование процесса лазерного формирования тонких слоёв оксида ванадия.

21. Исследование резки неметаллических материалов излучением CO<sub>2</sub>-лазера.

22. Исследование свойств микро- и наноструктурных поверхностей с использованием многопроходных методов сканирования.

23. Исследование характеристик надёжности элементов полупроводниковой накачки лазерных систем.

24. Квазиконденсация поляритонов при атомно-оптическом взаимодействии в резонаторе в условиях доплеровского уширения.

25. Квантовое клонирование и измерение поляризационных состояний света.

26. Коррекция турбулентных искажений изображения методом обратной пространственной фильтрации.

27. Лазерная диагностика области воздействия ультракоротких лазерных импульсов на поверхность вещества.

28. Лазерное гетеродинирование и доплеровские изображения вращающихся объектов.

29. Лазерное разрушение оптически прозрачной среды в окрестности точки фазового перехода кристалл-жидкость.

30. Лазерный синтез микро- и наноструктурированных металлоуглеродных материалов.

31. Локализованные состояния поляритонов в решетке ансамбля двухуровневых атомов, взаимодействующих со световым полем.

32. Моделирование распространения оптических импульсов в пространственно-периодических нелинейных средах.

33. Моделирование распространения сверхкоротких оптических импульсов в сложноструктурированных оптических волокнах и когерентных резонансных средах.

34. Наплавка наноуглеродных материалов на изделия машиностроения.

35. Нелинейное управление распространением диссипативных солитонов в допированных волноводах.

36. Неравновесная динамика поляритонного конденсата в периодическом потенциале.

37. Обработка квантовой оптической информации на основе резонаторных поляритонов.

38. Определение амплитуды и частоты колебаний (вращения) объекта, зондируемого лазерным локатором.

39. Определение морфологических свойств наноструктур, образующихся на поверхности графитовых материалов при лазерном воздействии с помощью методов зондовой микроскопии.

40. Определение структуры волнового фронта после прохождения через турбулентную атмосферу с помощью датчика Гартмана.

41. Отработка технологии лазерной очистки металлических поверхностей.

42. Получение гибридных наночастиц при лазерном воздействии на двухкомпонентной мишени.

43. Поляризация трёхмодовых квантовых оптических систем.

44. Проектирование волоконно-оптической мультисервисной сети.

45. Разработка и исследование двулучевой лазерной сварки для газонефтяной промышленности.

46. Разработка и исследование технологии лазерной наплавки толкателей в дизельных двигателях.

47. Разработка прототипа биотехнического устройства на основе лазерной стереолитографии для лечения ишемизированных участков миокарда.

48. Разработка технологии резки деталей из пластика на лазерном технологическом комплексе ТЛ-1000.

49. Расчёт и разработка системы транспортировки фокусировки излучения для упрочнения деталей сложной формы.

50. Создание упорядоченных субмикронных структур с использованием методов зондовой литографии.

51. Управление образованием пространственных волновых пакетов в сверхплотных квантовых газах.

52. Формирование многослойных металлических и оксидных плёнок методом лазерного осаждения частиц из растворов.

53. Формирование наноструктур с заданным геометрическим распределением под действием лазерного излучения.

54. Четырехволновое смещение при атомно-оптических взаимодействиях в многоуровневых средах.

55. Численное моделирование распределения интенсивности по сечению лазерного пучка.

56. Экспериментальное исследование взаимодействия излучения неодимового лазера со стеклоуглеродом с помощью лазерного монитора.

57. Экспериментальное исследование лучевой прочности оптических стёкол методом зондовой микроскопии.

58. Экспериментальное исследование формы свободной поверхности фотополимеризующегося композита в процессе изготовления детали.

Индивидуальное задание выдается на бланке, форма которого приведена в приложении (прил.2).

### **Организация и баланс времени**

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.

Основная часть времени практики отводится на выполнение научно-исследовательской работы, сбор материалов для выпускной квалификационной работы.

Предпоследний день практики отводится для подготовки и сдачи отчета. В последний день практики проводится собрание по ее итогам.

### 3. Порядок проведения практик

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

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

На каждом предприятии или в учреждении 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. Для выполнения программы практики по согласованию с предприятием может быть принят следующий режим работы:

- установка неполного рабочего дня в течение всей практики;
- выделение времени в конце практики для оформления отчета;
- выделение одного дня в неделю для работы с документами.

#### 3.1. Руководство практикой

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 вопросы:

*а) производственно-методические:*

- цель и задачи практики;
- содержание программы практики;
- распределение времени на практику;

- требование к отчету о практике;
- порядок проведения зачета по практике.

*б) 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:**

*а) 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;
- составить календарный план прохождения производственной практики;
- оформить студентам индивидуальные или групповые командировочные направления.

*б) 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.

*в) по окончании практики студентов:*

- рассмотреть отчеты студентов 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.

Предприятие, на котором проходит практика, выделяет руководителя из числа квалифицированных специалистов. Руководитель практики от предприятия встречается со студентами ежедневно, определяет и контролирует работу студента на рабочем месте.

#### **Обязанности отдела подготовки кадров:**

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.

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.

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

### **3.2. Обязанности студента**

Студент обязан прибыть на практику и закончить ее точно в срок, установленный приказом ректора.

Во время пребывания на практике студент состоит на табельном учете и подчиняется правилам внутреннего распорядка предприятия (организации).

Перед началом практики на предприятии студент должен присутствовать на вводном и инструктаже по технике безопасности на рабочем месте.

Каждый студент обязан иметь отчет по практике, подписанный руководителем практики от предприятия, заполненный дневник практики. При сдаче зачета по практике иметь отзыв с предприятия о проделанной им работе в период практики и сформированных компетенциях.

По возвращении с практики необходимо сдать командировочное направление на профилирующую кафедру.

### **3.3. Правила оформления отчета по практике**

Отчет по практике (прил. 1) 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.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом и должен отражать его деятельность в период пройденной практики и продемонстрировать достигнутые результаты. Отчет о практике составляется студентом по основным разделам полученного индивидуального задания. В нем приводится обзор собранных материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики. Отчет подписывается руководителем практики, выставившим предварительную оценку за практику.

Отчет о практике – основной документ, характеризующий работу студента во время практики. К отчету предъявляются следующие общие для всех видов практики требования.

### **Требования к отчету**

1. Должны быть отражены все разделы программы, касающиеся содержания соответствующего вида практики, и результаты выполнения индивидуального задания.

2. Объем отчета – не менее 15 страниц (без списка использованной литературы и приложений).

3. Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала шрифтом 14 пт.

4. Отчет должен быть оформлен аккуратно, в соответствии со стандартами и требованиями к оформлению учебно-технической документации.

5. К отчету прилагаются оформленный бланк индивидуального задания (прил. 2), иллюстрационный материал (фотографии, плакаты, макеты и т.д.), изготовленный студентами в ходе выполнения индивидуального задания.

Вместе с отчетом студент сдает на кафедру дневник практики, который предполагает указание форм работы, проделанной им в течение каждого рабочего дня, а также ее письменный анализ. Дневник практики подписывается студентом и руководителем практики.

### **Порядок защиты отчета о практике:**

- отчет представляется научному руководителю практики от ВлГУ для проверки;
- руководитель выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных индивидуальной программой практики;
- результаты прохождения практики обсуждаются на конференции, проводимой кафедрой физики и прикладной математики; все присутствующие преподаватели, представители организаций, студенты имеют право задавать вопросы, связанные с научными и практическими результатами практики;
- дифференцированная оценка выставляется научным руководителем с учетом отзыва руководителя практики от организации, итогов обсуждения на конференции и полученными в ходе прохождения практики компетенциями.

## Приложения

### Приложение 1

#### Примерное содержание отчета по практике

1. Титульный лист (прил. 3).
2. Заявление о прохождении практики (в случае индивидуального прохождения практики, прил. 4).
3. Задание на практику (прил. 2)
4. Пояснительная записка по разделам перечня вопросов, изученных и выполненных в соответствии с индивидуальным заданием.
5. Заключение, содержащее общие выводы и предложения.
6. Приложения, отражающие теоретическую и практическую работу студента.

**Индивидуальное задание на практику**

Владимирский государственный университет  
Кафедра физики и прикладной математики

**Задание**

на \_\_\_\_\_ практику

Выдано студенту \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.студента)

Место прохождения практики:

\_\_\_\_\_  
(наименование организации)

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

1. Индивидуальное задание по теме исследования:

1.1. Подобрать литературу по вопросам:

\_\_\_\_\_

1.2. Изучить особенности (функции, принципы работы, механизмы и т.п.)

\_\_\_\_\_

1.3. Провести исследование \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.4. Обобщить результаты исследования в форме параграфа (ов) или приложения выпускной квалификационной работы.

2. Составление и оформление отчета по практике.

Начало практики \_\_\_\_\_

Конец практики \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Титульный лист отчета по практике**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

**ОТЧЕТ**

О \_\_\_\_\_  
**ПРАКТИКЕ**

Студента   Иванова Николая Петровича

Факультета   прикладной математики и физики

Направление   12.03.05 – Лазерная техника и лазерные технологии

Время прохождения практики

с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Руководитель от ВлГУ:* Заякин А.А. \_\_\_\_\_

*Руководитель от организации:* Сатов И.А. \_\_\_\_\_

Владимир 2016

**Заявление о прохождении практики**

Директору ИПМИБН Давыдову Н.Н.  
студента(ки) группы \_\_\_\_\_  
Сидоровой Анны Петровны,  
проживающей по адресу:

\_\_\_\_\_

дом. тел. \_\_\_\_\_

конт. тел. \_\_\_\_\_

**ЗАЯВЛЕНИЕ.**

Прошу утвердить мне место прохождения производственной практики в

\_\_\_\_\_

(указать название организации)

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ (согласно учебному плану).

Дата

Подпись студента

## Библиографический список

1. Аракелян С.М. Введение в фемтонанофотонику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие / С.М. Аракелян, А.О. Кучерик, В.Г. Прокошев, В.Г. Рау, А.Г. Сергеев; под общ. ред. С.М. Аракеляна. – М.: Логос, 2015. – 744 с.
2. Об утверждении положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 марта 2003 г. № 1154. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/185906/>
3. Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии. – Владимир, 2015. – Режим доступа: <http://fpmf.vlsu.ru/index.php?id=907>
4. Организация и проведение практик. СМК-ДП-7.3-03-2013; версия 3.0. – Владимир, 2013. – Режим доступа: <http://smk.vlsu.ru>
5. Организация практик на ФПМФ. Направления 200400 "Оптотехника", 200500 "Лазерная техника и лазерные технологии", 200700 "Фотоника и оптоинформатика", 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника": метод. указания / Владим. гос. ун-т; сост. А. А. Заякин, Е. В. Хмельницкая. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 34 с.
6. Положение о практике студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых". – Владимир, 2013. – Режим доступа: [http://uu.vlsu.ru/files/Praktika/Polozhenie\\_vlgu\\_2013.pdf](http://uu.vlsu.ru/files/Praktika/Polozhenie_vlgu_2013.pdf)
7. Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии (уровень бакалавриата). – М., 2015. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/120305.pdf>

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
1.1. Виды и объекты профессиональной деятельности выпускников.....	4
1.2. Виды практик в рамках основной образовательной программы .....	8
1.3. Требования к организации практик .....	9
2. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПРАКТИК.....	11
2.1. Учебная практика .....	11
2.2. Производственная практика.....	13
2.3. Преддипломная практика.....	16
3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИК .....	23
3.1. Руководство практикой .....	23
3.2. Обязанности студента.....	26
3.3. Правила оформления отчета по практике .....	26
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	29
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	33
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	34

ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ И  
ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИК.  
НАПРАВЛЕНИЕ 12.03.05 «ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И  
ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»  
Методические указания

Составители  
ЗАЯКИН Андрей Анатольевич  
ХМЕЛЬНИЦКАЯ Елена Валерьевна

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

Электронный ресурс

Кафедра физики и прикладной математики осуществляет подготовку по 13-ти образовательным программам высшего и среднего профессионального образования.

**Бакалавриат:**

01.03.02 Прикладная математика и информатика.

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии.

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

**Магистратура:**

01.04.02 Прикладная математика и информатика.

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии.

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

**Аспирантура:**

03.06.01 Физика и астрономия (01.04.21 Лазерная физика).

09.06.01 Информатика и вычислительная техника (05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации).

09.06.01 Информатика и вычислительная техника (05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами).

09.06.01 Информатика и вычислительная техника (05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).

**Колледж ВлГУ:**

09.02.03 Программирование в компьютерных системах.