

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности



А.А. Панфилов

« 03 »

2017.

**ПРОГРАММА**  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Программа подготовки «Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы»

Уровень высшего образования: магистратура

Владимир 201\_\_

А.А.

## **1. ЦЕЛЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Научно-исследовательская работа (НИР) магистрантов имеет целью подготовку магистранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы магистра, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива, и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с основной образовательной программой.

## **2. ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Основными задачами научно-исследовательской работы являются:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- систематизация необходимых материалов для выполнения квалификационной работы – магистерской диссертации;
- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- обоснование принципов принятия и реализации экономических и управленческих решений и разработка рекомендаций по совершенствованию деятельности рассматриваемой организации с учётом предметной области исследования;
- овладение навыками получения новых знаний, используя современные образовательные технологии;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- самооценка уровня готовности к профессиональной деятельности.

## **3. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Научно-исследовательская работа магистрантов относится к блоку Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

Выполнение задания по НИР предполагает наличие у студентов соответствующих промежуточному уровню знаний в области общей физики, квантовой электроники, теоретической и прикладной оптики, химии, квантовой оптики, статистической физики, нелинейной оптики, источников и приёмников излучения, волоконно-оптических систем, систем автоматизированного проектирования в оптике, оптической обработки информации, оптического материаловедения.

Научно-исследовательская работа выполняется в течение всего срока обучения в магистратуре и основана на результатах изучения всех дисциплин основной образовательной программы соответственно календарному графику.

В то же время основным разделом ОПОП, для которого необходимо выполнение научно-исследовательской работы, является государственная итоговая аттестация.

#### **4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

В зависимости от вида научного исследования, проводимого магистрантом по теме своей выпускной квалификационной работы (теоретико-прикладное, системно-проблемное, программное, теоретико-методическое) по форме проведения осуществляются полевые и камеральные НИР. Полевые НИР связаны с выездом из мест постоянного обучения студентов. При этом они могут быть маршрутными или стационарными (на базе одной организации). Камеральные НИР проходят по месту постоянного обучения студентов. Их разновидностями являются лабораторные и архивные НИР.

#### **5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Базами проведения научно-исследовательской работы магистра являются:

- кафедра физики и прикладной математики Владимирского государственного университета;
- базовая кафедра «Лазерные системы и комплексы» (совместно с Федеральным казённым предприятием «Государственный лазерный полигон "Радуга"», г.Радужный);
- базовая кафедра «Лазерная поверхностная обработка материалов: устройства и технологии» (совместно с ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения», г.Владимир);
- иные организации и учреждения в соответствии с имеющимися соглашениями и запросами.

Руководство НИР осуществляет, как правило, сотрудник кафедры, имеющий учёную степень и звание. В отдельных случаях к руководству

могут быть привлечены сотрудники других кафедр или ведущие специалисты предприятий и организаций соответствующего профиля.

Научно-исследовательская работа в соответствии с утвержденным учебным планом проводится в течение четырёх семестров обучения.

## **6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Основные компетенции, на развитие которых направлено выполнение НИРМ:

- способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);
- способность разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численный метод их моделирования (анализа), разрабатывать новый или выбирать готовый алгоритм решения задачи (ПК-1);
- способность выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить оптические, фотометрические и электрические измерения с выбором необходимых технических средств и обработкой полученных результатов (ПК-2);
- способность защитить приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности (ПК-3);
- способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем лазерной техники с определением их физических принципов действия, структурно-логических связей и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы (ПК-4);
- способностью разрабатывать методы инженерного прогнозирования и диагностические модели состояния лазерных приборов, систем и комплексов в процессе их эксплуатации (ПК-13);
- способностью разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий (ПК-14).



## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 42 зачетных единиц,  
1512 часов.

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СЕМЕСТРЕ

| № п/п | Разделы этапы научно-исследовательской работы  | Семестр | Виды научной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                          |                 |     | Объем учебной работы, час | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|--|---------|--|--------------------------|-----------------|-----|---------------------------|--------------------------------------|
|       |  |         | Консультации   | Экспериментальная работа | Глубокая работа | СРС |                           |                                      |
| 1     | 2  | 3       | 4  | 5                        | 6               | 7   | 8                         | 9                                    |
| 1     | Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическую подготовку по программе НИР)   | 1       | 10   | -                        | -               | 80  | 90                        | Собеседование                        |
| 2     | Основной этап (в т.ч. сбор и анализ информации, экспериментальная часть в рамках магистерской диссертации, участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ) |         | 20   | 40                       | 30              | 176 | 266                       | Собеседование                        |
| 3     | Заключительный этап (в т.ч. подготовка отчёта по НИР; защита отчёта)   |         | 10   | -                        | -               | 30  | 40                        | Защита отчёта по НИР                 |
| 4     | Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическую подготовку по программе НИР)   | 2       | 10   | -                        | -               | 80  | 90                        | Собеседование                        |
| 5     | Основной этап (в т.ч. сбор и анализ информации, экспериментальная часть в рамках магистерской диссертации, участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ) |         | 30   | 60                       | 40              | 100 | 230                       | Собеседование                        |
| 6     | Заключительный этап (в т.ч. подготовка отчёта по НИР; защита отчёта)   |         | 10   | -                        | -               | 30  | 40                        | Защита отчёта по НИР                 |
| 7     | Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическую подготовку по программе НИР)   | 3       | 10   | -                        | -               | 80  | 90                        | Собеседование                        |
| 8     | Основной этап (в т.ч. сбор и анализ информации, экспериментальная часть в рамках магистерской диссертации, участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ) |         | 30   | 70                       | 60              | 214 | 374                       | Собеседование                        |

|              |  |   |            |            |            |             |             |                      |
|--------------|--|---|------------|------------|------------|-------------|-------------|----------------------|
| 9            | Заключительный этап (в т.ч. подготовка отчёта по НИР; защита отчёта)   |   | 10         | -          | -          | 30          | 40          | Защита отчёта по НИР |
| 10           | Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическую подготовку по программе НИР)   |   | 5          | -          | -          | 25          | 30          | Собеседование        |
| 11           | Основной этап (в т.ч. сбор и анализ информации, экспериментальная часть в рамках магистерской диссертации, участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ) | 4 | 20         |            | 30         | 132         | 182         | Собеседование        |
| 12           | Заключительный этап (в т.ч. подготовка отчёта по НИР; защита отчёта)   |   | 10         | -          | -          | 30          | 40          | Защита отчёта по НИР |
| <b>Всего</b> |  | × | <b>175</b> | <b>170</b> | <b>160</b> | <b>1007</b> | <b>1512</b> | ×                    |

Содержание научно-исследовательской работы определяется руководителями программ подготовки магистров с учетом интересов и возможностей организаций, совместно с которыми она проводится.

При этом студент в условиях места выполнения научно-исследовательской работы:

- исследует ход, структуру и содержание работ по предмету исследования выпускной квалификационной работы;
- изучает опыт организации по использованию ресурсов объекта исследования;
- выполняет анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
- проводит теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- осуществляет сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

Конкретное содержание научно-исследовательской работы магистранта планируется руководителем научно-исследовательской работы, а также руководителем подразделения организации, в котором она выполняется, и отражается в индивидуальном плане-отчёте научно-исследовательской работы (см. приложение 1).

К концу научно-исследовательской работы магистрант составляет письменный отчет. В отчет целесообразно включить систематизированные сведения для составления литературного обзора по теме магистерской диссертации, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы данные по ее разработке.

Непосредственное руководство и контроль за выполнением плана научно-исследовательской работы студента осуществляется его научным руководителем.

Научный руководитель магистранта:

- согласовывает программу научно-исследовательской работы и

календарные сроки ее проведения с научным руководителем научно-исследовательской работы;

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы научно-исследовательской работы;
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студента в период научно-исследовательской работы с выдачей индивидуальных заданий, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом научно-исследовательской работы и работой студентов;
- оказывает помощь магистрантам по всем вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;
- участвует в работе комиссии по защите отчетов студентов по НИР.

Магистрант при осуществлении научно-исследовательской работы получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением научно-исследовательской работы, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения научно-исследовательской работы.

Отчет по НИР, завизированный научным руководителем, представляется на кафедре.

## **8. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

В процессе организации и проведения научно-исследовательской работы применяются современные образовательные и научно-производственные технологии:

*Образовательные технологии:* семинары по обсуждению хода научно-исследовательской работы в диалоговом режиме с элементами дискуссии, лабораторный практикум, выступления с научными докладами, разбор конкретных ситуаций.

*Научно-исследовательские технологии:*

- *структурно-логические технологии*, представляющие собой поэтапную организацию постановки дидактических задач, выбора способа их решения, диагностики и оценки полученных результатов,
- *проектные технологии*, направленные на формирование критического и творческого мышления, умения работать с информацией и реализовывать собственные проекты в рамках магистерской диссертации,
- *диагностические технологии*, позволяющие выявить проблему, обосновать ее актуальность, провести предварительную оценку применения комплекса исследовательских методов и их возможностей для решения конкретных научно-исследовательских задач.

*Мультимедийные технологии:* ознакомительные лекции и



инструктаж студентов во время научно-исследовательской работы проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами. Это позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

*Дистанционная форма консультаций:* во время прохождения конкретных этапов научно-исследовательской работы и подготовки отчета.

*Компьютерные технологии и программные продукты:* применяются для сбора и систематизации технико-экономической и финансовой информации, разработки планов, проведения требуемых программой научно-исследовательской работы расчетов и т.д.

*Использование сети Интернет (Интернет-технологий):* способствует индивидуализации учебного процесса и обращению к принципиально новым познавательным средствам.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Конкретное содержание научно-исследовательской работы магистранта планируется научным руководителем, и отражается в индивидуальном плане-отчёте по научно-исследовательской работе (см. приложение 1).

Примерное содержание контрольных заданий в рамках последовательных разделов плана-отчёта по НИР для проведения текущей аттестации приведены в основных требованиях и рекомендациях к составлению отчёта по научно-исследовательской НИР (см. приложение 2).

Студенту предоставляются также «Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Научно-исследовательская работа"».

## **10. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Аттестация по итогам НИР в каждом семестре проводится на основании защиты оформленного отчета. По итогам аттестации магистранту выставляется зачёт с оценкой.

Аттестация по итогам НИР в семестре приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

При защите отчёта по НИР в семестре применяются следующие критерии оценивания:

- соответствие содержания отчёта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР;



- логичность и последовательность изложения материалов;
- корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и изложение;
- наличие и обоснованность выводов по НИР;
- использование иностранных источников;
- правильность оформления (структурная упорядоченность, ссылки на цитаты, оформление графических материалов, соответствие правилам компьютерного набора текста и т.д.);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

а) основная литература:

1. Ландсберг, Григорий Самуилович. Оптика : учебное пособие для физических специальностей вузов / Г. С. Ландсберг .— Изд. 6-е, стер. — Москва : Физматлит, 2006 .— 848 с. (Библиотека ВлГУ).

2. Ландау, Лев Давидович. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского .— Москва : Физматлит, - .— Т. 2: Теория поля .— Изд. 8-е, стер. — 2006 .— 533 с. (Библиотека ВлГУ)

3. Ландау, Лев Давидович. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского .— Москва : Физматлит, - .— ISBN 5-9221-0053-X. Т. 3: Квантовая механика (нерелятивистская теория) .— Изд. 5-е, стер. — 2004 .— 800 с. (Библиотека ВлГУ)

4. Ландау, Лев Давидович. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского .— Москва: Физматлит .— Т. 5: Статистическая физика, ч. 1 .— Изд. 5-е, стер. — 2005 .— 616 с. (Библиотека ВлГУ)

5. Жирнова С.В., Якунина М.В. «Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Научно-исследовательская работа". Направление 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии». – Владимир: ВлГУ, 2015. – 24 с. (электронный ресурс, разработанный в рамках реализации программы Минобрнауки России «Новые кадры для ОПК»).

б) дополнительная литература:

1. Зализняк В.Е. Основы вычислительной физики. Часть 1. Введение в конечно-разностные методы. М.: Техносфера, 2008. (Библиотека ВлГУ)

2. Колесов, Святослав Николаевич. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов.— Москва : Высшая школа, 2004 .— 519 с. (Библиотека ВлГУ)

3. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / С. В. Белов [и др.] ; под ред. С. И. Белова .— Изд. 5-е, испр. и доп. — Москва : Высшая школа, 2005 .— 606 с. (Библиотека ВлГУ)

4. Дмитриев, Валентин Георгиевич. Прикладная нелинейная оптика : [научное издание] / В. Г. Дмитриев, Л. В. Тарасов .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва: Физматлит, 2004 .— 512 с.
5. Кившарь, Юрий С. Оптические солитоны. От световодов к фотонным кристаллам : пер. с англ. / Ю. С. Кившарь, Г. П. Агравал .— Москва : Физматлит, 2005 .— 647 с.
6. А.А.Загрубский, Н.М.Цыганенко, А.П.Чернова Основы оптических измерений - СПбУ: 2007.
7. Фриман, Р. Волоконно-оптические системы связи : пер. с англ. / Р. Фриман .— 3-е изд., доп. — Москва : Техносфера, 2006 .— 495 с.
8. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок : [монография] / В. Я. Панченко [и др.] ; под ред. В. Я. Панченко .— Москва : Физматлит, 2009 .— 663 с.
9. Калитеевский, Николай Иванович. Волновая оптика : учебное пособие по физике для вузов / Н. И. Калитеевский .— Изд. 4-е, стер .— Санкт-Петербург : Лань, 2006 .— 466 с.
10. Янг, Матт. Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы : пер. с англ. / М. Янг ; под ред. В. В. Михайлина .— Москва : Мир, 2005 .— 541 с. (Библиотека ВлГУ)
11. Самарский А.А. Математическое моделирование : идеи, методы, примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов .— Изд. 2-е, испр .— Москва : Физматлит, 2005 .— 316 с. : ил. (и др. издания) (Библиотека ВлГУ)
12. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Силовая оптика : [научное издание] / В. П. Вейко [и др.] ; под ред. В. И. Конова .— Москва : Физматлит, 2008 .— 309 с.
13. Кремерс, Дэвид А. Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия : пер. с англ. / Д. А. Кремерс, Л. Дж. Радзиемски ; под общ. ред. Н. Б. Зорова .— Москва : Техносфера, 2009 .— 358 с.
14. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн. М.: АСТ, Астрель, 2005. (и др. издания) (Библиотека ВлГУ)
15. Стафеев, Сергей Константинович. Основы оптики : учебное пособие для вузов / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина .— Санкт-Петербург : Питер, 2006 .— 336 с.
16. Дайсон, Фриман. Релятивистская квантовая механика : пер. с англ. / Ф. Дайсон ; под ред. Д. В. Ширкова .— Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2009 .— 246 с.
17. Ахманов, Сергей Александрович. Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах : учебное пособие для вузов — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2010 .— 425 с.
18. Прикладная механика : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в

области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.] ; под ред. В. В. Джамая .— Москва : Дрофа, 2004 .— 415 с. (Библиотека ВлГУ)

19. Солнцев, Юрий Порфирьевич. Материаловедение : учебник для технических вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Химиздат, 2004 .— 735 с. (Библиотека ВлГУ)

20. Лачин, Вячеслав Иванович. Электроника : учебное пособие для технических вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов .— Изд. 4-е .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2004.— 572 с.

21. Можаров, Григорий Афанасьевич. Основы геометрической оптики : учебное пособие для вузов по направлению 200200 "Оптехника" и специальности 200203 "Оптико - электронные приборы и системы" / Г. А. Можаров .— Москва : Логос, 2006 .— 280 с.

22. Малышев В.А. Основы квантовой электроники и лазерной техники : учебное пособие для вузов / В. А. Малышев .— Москва : Высшая школа, 2005 .— 543 с.

23. Туманов, Юрий Николаевич. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах : [научное издание] / Ю. Н. Туманов .— Москва : Физматлит, 2010 .— 967 с.

24. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. — М.: Техносфера, 2005. — 1072 с (Библиотека ВлГУ)

25. Лазарев, Юрий. Моделирование процессов и систем в MatLab : учебный курс / Ю. Лазарев .— Санкт-Петербург : Питер, 2005 .— 511 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Современные программные математические пакеты: MathCad, MATLAB, Maple и др.

2. Системы автоматизированного проектирования ZEMAX, SYNOPSIS.

3. Ресурсы сети Интернет в соответствии с конкретной тематикой научно-исследовательской работы.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

1. Иллюстративный и текстовый раздаточный материал.
2. Презентатор (стационарный и переносной) с мультимедиа технологиями.
3. Флипчарт.
4. Компьютерные классы с современным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет.
5. Лазерная маркер «Квант-60М».
6. Лазерная установка для получения плоских и трехмерных изображений в объеме стекла.
7. Лазер твердотельный волоконный ЛС-02.

8. Пирометр Cyclops100 Land Instruments international.
9. Малогабаритный прецизионный лазерный гравировальный комплекс.
10. Комплекс устройств для регистрации быстропротекающих процессов.
11. Компьютерный комплекс для работы с видеоизображениями:
12. Графическая станция
13. Рабочая станция
14. Система фокусировки лазерного излучения.
15. Комплекс лабораторный «Омега-ТК».
16. Лазерная установка CVL-10.
17. Плита оптическая ИТЮ-20-20.
18. Осциллограф цифровой LeCroy.
19. Спектрометр.
20. Система динамической коррекции фазовых искажений волнового фронта.
21. Ультрапрецизионная двухкоординатная система позиционирования для лазерной микрообработки
22. Оборудование сторонних организаций – мест выполнения НИР.

Перечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича**  
**Столетовых»**  
**(ВлГУ)**  
**Кафедра ФиПМ**

**СОГЛАСОВАННО:**

*Научный руководитель магистерской программы*

д.ф.-м.н., профессор С.М. Аракелян  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

*Заведующий кафедрой*

\_\_\_\_\_ (наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН**  
**РАБОТЫ СТУДЕНТА, ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО**  
**ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ**  
**(очная форма обучения)**

\_\_\_\_\_ (Фамилия, Имя, Отчество)

Направление подготовки: 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»  
(шифр, наименование)

Магистерская программа: «Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы»

Руководитель магистерской программой: \_\_\_\_\_

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

**ОТЧЕТ**  
**о научно-исследовательской работе**

\_\_\_\_\_ (семестр)

Студента \_\_\_\_\_

Направление 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Программа подготовки Инженерно-физические технологии в наноиндустрии

Тема работы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Владимир-20\_\_ г.

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ УТВЕРЖДАЮ  
“ ” С.М.Аракелян  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ  
СТУДЕНТА**

Студенту: \_\_\_\_\_ Группа: \_\_\_\_\_

Научный руководитель: \_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., место работы, должность)

1. Тема работы: \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной работы: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_ г.

3. Содержание работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Исходные данные \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Содержание отчета \_\_\_\_\_

6. Перечень графического материала \_\_\_\_\_

7. Исходные библиографические источники \_\_\_\_\_

9. Дата выдачи задания: \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_



## Основные требования и рекомендации к составлению плана-отчёта по научно-исследовательской работе

Научно-исследовательская работа является подготовительным этапом к разработке основных вопросов, связанных с написанием выпускной квалификационной работы (ВКР) магистра. Основная цель такой работы состоит в обобщении студентами исходных данных по теме исследования. За период осуществления научно-исследовательской работы студентом по теме научной работы должен быть собран основной фактический материал и проделана большая часть аналитической работы, на основании которой можно было бы наметить главные проблемы, требующие разработки в проектной части ВКР. Помимо этого у студента к окончанию научно-исследовательской работы должна быть сформирована методика решения ставящихся в диссертационной работе задач, которая связана с её теоретической частью и разрабатывается на основе результатов информационного поиска в библиотеках и прочих учреждениях.

Индивидуальный план научно-исследовательской работы разрабатывается магистрантом совместно с его научным руководителем.

В индивидуальном плане НИР магистранта определяются направление НИР, содержание и ожидаемые результаты НИР по семестрам, сроки аттестации по итогам НИР.

Выбранное направление НИР фиксируется в индивидуальном плане в качестве темы ВКР. Тема ВКР указывается ориентировочно, на протяжении периода обучения и выполнения НИР она может корректироваться по согласованию с научным руководителем.

Для обоснования выбора темы ВКР с указанием ее актуальности и значимости для подготовки магистранта делается пояснительная записка в форме эссе объемом 10-15 предложений.

План ВКР представляется в развернутом виде с детализацией по главам и параграфам.

Для обеспечения систематического проведения научно-исследовательской работы и своевременного представления ее результатов составляется календарный план НИР.

В календарном плане определяются содержание НИР в каждом семестре, ожидаемые результаты и сроки представления отчетов о НИР.

Содержание НИР в каждом семестре определяется видами и объемом работы, которую необходимо провести с тем, чтобы обеспечить планомерную подготовку ВКР к концу срока обучения в магистратуре<sup>1</sup>. Основой для определения содержания НИР в каждом семестре является развернутый план ВКР.

Основным результатом научно-исследовательской работы

<sup>1</sup> Согласно учебному плану в семестре 1 – 360 часов (10 ЗЕТ), в семестре 2 – 540 часов (15 ЗЕТ), в семестре 3 – 432 часов (12 ЗЕТ), в семестре 4 – 180 часов (5 ЗЕТ).

магистранта является выпускная квалификационная работа магистра.

Примерное содержание заданий в рамках последовательных разделов плана-отчёта по НИР представлено в таблице:

| №   | Наименование работы   | Распределение видов работ по семестрам |           |           |           |
|-----|---|--|-----------|-----------|-----------|
|     |   | 1 семестр                              | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр |
| 1.  | Изучение теоретических источников по теме ВКР                     | +                                      | +         |           |           |
| 2.  | Литературный обзор по теме ВКР                                    | +                                      | +         | +         | +         |
| 3.  | Сбор теоретического и эмпирического материала.                    | +                                      | +         | +         |           |
| 4.  | Систематизация материалов научного исследования                   | +                                      | +         | +         | +         |
| 5.  | Подготовка теоретического раздела ВКР (I главы)                   | +                                      | +         | +         | +         |
| 6.  | Стажировка (курсы повышения квалификации)                         | +                                      | +         | +         |           |
| 7.  | Подготовка практического раздела ВКР (II и последующих глав)      |  | +         | +         | +         |
| 8.  | Участие в конкурсах научных работ (получение грантов)             | +                                      | +         | +         | +         |
| 9.  | Апробация положений ВКР, выносимых на защиту                      |  |           | +         | +         |
| 10. | Представление предварительного варианта ВКР научному руководителю |  |           |           | +         |
| 11. | Доработка глав ВКР  | +                                      | +         | +         | +         |
| 12. | Написание научной статьи по проблеме исследования                 | +                                      | +         | +         | +         |
| 13. | Выступление на научной конференции по проблеме исследования       | +                                      | +         | +         | +         |
| 14. | Подготовка рефератов и эссе                                       | +                                      | +         | +         | +         |
| 15. | Выступление на научном семинаре кафедры                           | +                                      | +         | +         | +         |

Срок представления плана-отчёта по НИР определяется в соответствии с графиком учебного процесса, который является частью учебного плана программы магистратуры.

Порядок утверждения индивидуального плана-отчёта:

- 1) Содержание индивидуального плана-отчёта подтверждается подписями магистранта, научного руководителя.
- 2) Научный руководитель программы представляет индивидуальные планы-отчёты для рассмотрения и одобрения на совместном с работодателями заседании кафедры, реализующей программу магистратуры. Одобрение индивидуальных планов кафедрой подтверждается визой заведующего кафедрой.
- 3) Утвержденный индивидуальный план НИР магистранта хранится на выпускающей кафедре.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», программа подготовки «Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы».

Автор: доцент каф. ФиПМ, к.ф.-м.н. Честнов И.Ю.

Рецензент: А. Кочалыкин адреса ИИИИКО-2 ФГН "ГЛП Ресурсы"

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и прикладная математика»

протокол № 1 от 03.09.1 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Аракелян С.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

протокол № 1 от 03.09 2018 г.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

Аракелян С.М.

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_