

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор, проректор по научной  
и инновационной работе

  
В.Г.Прокошев  
2015 г.

**ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки: **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические  
и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки: **Приборы и методы измерения**

Уровень высшего образования: **Подготовка кадров высшей квалификации**

Квалификация выпускника: **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения: **очная, заочная**

Владимир  
2015

## **1. Общие положения**

Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями, изложенными в следующих документах:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

Приказ Минобрнауки России от 15.09.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка осуществления и ведения образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

## **2. Цели и задачи практики, ее место в учебном процессе**

Научно-исследовательская практика – вид учебной работы, направленный на получение, расширение и закрепление профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Целями практики являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной научно-исследовательской работы, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, овладение необходимыми профессиональными компетенциям по избранному направлению подготовки.

Задачами научно-исследовательской практики являются получение профессиональных умений и навыков по выбору методов и средств измерений механических величин, способности и готовности к обеспечению измерений динамических процессов в механических системах.

Научно-исследовательская практика аспиранта относится к вариативной части образовательной программы Блока 2 «Практики» ФГОС ВО, содержащему практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики**

Процесс прохождения научно-исследовательской практики направлен на формирование у аспирантов значимой части профессиональных компетенций в

соответствии с ФГОС ВО: ПК-3 «Способность и готовность к выбору методов и средств измерений механических величин», ПК-4 «Способность и готовность к обеспечению измерений динамических процессов в механических системах».

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

**Знать:** современные тенденции развития измерительной техники; основы организации метрологического обеспечения измерений; типовые алгоритмы обработки данных на основе актуальной нормативной документации; основные методы измерения параметров величин, используемых в науке и промышленности; методы оценки погрешности измерений (ПК-3); основные методы и средства измерений параметров динамических процессов в механических системах; физические основы их принципа действия; особенности установления технических требований на отдельные блоки и элементы средств измерений (ПК-4).

**Уметь:** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению результатов измерений; реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов измерений; выполнять задания в области сертификации технических средств; обоснованно выбирать средства измерений для научных и промышленных измерений (ПК-3); методически и аппаратурно обеспечивать измерения параметров динамических процессов в механических системах (ПК-4).

**Владеть:** навыками обоснованного выбора средств измерений для измерений в науке и промышленности, обработки показаний средств измерений и представления результата измерений, контроля точности результатов измерений, навыками поиска в Интернете информации о методиках и средствах измерений (ПК-3); навыками проведения с помощью технических средств измерений параметров динамических процессов в механических системах (ПК-4).

#### **4. Место, продолжительность и формы проведения научно-исследовательской практики**

Местом проведения научно-исследовательской практики является выпускающая кафедра «Приборостроение и информационно-измерительные технологии» ВлГУ.

Общая трудоемкость учебной практики составляет:

очная форма обучения, 4 год обучения, 3 з.е., что соответствует 108 ч (2 недели);

заочная форма обучения, 5 год обучения, 3 з.е., что соответствует 108 ч (2 недели).

Научно-исследовательская практика проводится рассредоточенно, параллельно с изучением дисциплин учебного плана, выполнением аспирантами научно-исследовательской деятельности и заканчивается **зачетом**.

План прохождения научно-исследовательской практики разрабатывается научным руководителем совместно с аспирантом (Приложение №1). Конкретное содержание практики определяется планом научно-квалификационной работы (дис-

сертации) аспиранта. Учебно-методическое руководство научно-исследовательской практикой аспирантов осуществляют кафедра и научный руководитель.

## **5. Структура и содержание научно-исследовательской практики**

Содержание научно-исследовательской практики определяется темой научно-квалификационной работы.

Структура научно-исследовательской практики может включать следующие виды работ:

- организационная работа – разработка плана научно-исследовательской практики, проведение инструктажа на месте прохождения практики; составление библиографии по теме научно-исследовательской практики и т.д.;

- исследовательская работа – проведение практических научных исследований: сбор и анализ информации об объекте исследования; составление обоснования выбора технических средств, статистическая и математическая обработка результатов; анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернете;

- оформление результатов исследования – анализ проделанной исследовательской работы, подготовка и защита отчета по научно-исследовательской практике.

## **6. Руководство и контроль прохождения практики**

Общее руководство и контроль за прохождением научно-исследовательской практики возлагается на заведующего соответствующей кафедрой. Непосредственное руководство и контроль за выполнением индивидуального плана практики осуществляется научным руководителем аспиранта. Практика оценивается научным руководителем на основе отчета, представляемого аспирантом.

## **7. Формы отчетности по итогам научно-исследовательской практики**

Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом научно-исследовательской практики проводится в форме зачета. Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

По результатам прохождения научно-исследовательской практики аспирант представляет следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научно-исследовательской практики;
- отчет о прохождении практики;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

Отчет о прохождении научно-исследовательской практики оформляется в соответствии с приложением №2.

## **8. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской практике**

Промежуточная аттестация проводится по окончании практики.

Вопросы к зачету состоят из общих вопросов по научно-исследовательской практике и вопросов непосредственно по индивидуальному плану практики (отчету по практике).

Общие вопросы к **зачету** (промежуточная аттестация):

1. Динамические погрешности.
2. Измерение быстроизменяющихся перемещений емкостным методом.
3. Измерение быстроизменяющихся перемещений индуктивным методом.
4. Метод лазерной доплеровской интерферометрии.
5. Измерение скоростей тел времяпролетным методом. Принцип. Оценка погрешностей. Способы уменьшения погрешностей.
6. Скоростное осциллографирование электрических сигналов.
7. Фотографические методы регистрации параметров движения объектов. Принцип работы. Технические средства и их параметры.
8. Стробоскопическая фоторегистрация перемещений. Принцип работы и основные погрешности.
9. Скоростная фотосъемка. Принципы работы и аппаратура.
10. Хронофотография. Принцип получения изображения.
11. Измерений ударных ускорений пьезоэлектрическими акселерометрами. Принцип работы. Необходимое оборудование.
12. Модели измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование измерений и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений.
13. Методики измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов). Качество измерений.
14. Методы обработки результатов измерений. Многократные прямые равноточные измерения. Неравноточные измерения.
15. Методы обработки результатов измерений. Однократные измерения.
16. Методы обработки результатов измерений. Косвенные измерения.

Шкала оценивания промежуточной аттестации по итогам практики:

<b>Оценка</b>	<b>Обоснование</b>	<b>Уровень сформированности компетенций</b>
Зачтено	<p>Отчет соответствует заданной структуре, оформлен с отдельными незначительными нарушениями нормативных документов, материал изложен достаточно полно. Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено вполне логично и последовательно, но может содержать отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владение профессиональной терминологией, умение обосновывать и высказывать свои суждения. Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений выполнен, собственные варианты решений предложены и достаточно хорошо обоснованы. Ответы на вопросы правильные, но не всегда достаточно обоснованные.</p>	Компетенции сформированы
Незачтено	<p>Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушением нормативных документов, материал изложен поверхностно, неполно. Представленная информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений. Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений не выполнен, собственные варианты решений не предложены. Отсутствие правильных ответов на контрольные вопросы.</p>	Компетенции не сформированы

## **9. Технологии, используемые при проведении научно-исследовательской практики**

В ходе научно-исследовательской практики применяются компьютерные технологии и программное обеспечение, необходимые для сбора, обработки, систематизации и анализа информации.

## **10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **а) основная:**

1. Экспериментальные методы физики взрыва и удара [Электронный ресурс] Под ред. заслуженного деятеля науки РФ, д.т.н., профессора В.В.Селиванова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. 752 с. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114967.html>.

2. Датчики [Электронный ресурс]: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. - М.: Техносфера, 2012. 624 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html>

3. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ким К.К., Анисимов Г.Н. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014. 134 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357519.html>.

### **б) дополнительная**

1. Основы и системы прикладного телевидения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Г.Н. Грязин; Под ред. Н.К. Мальцевой. - СПб.: Политехника, 2011. 274 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509922.html>

2. Лазерные информационно-измерительные системы. Ч.4 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.А. Алексейченко, С.А. Болотнов, Н.М. Вереникина и др.; Под ред. О.В. Рожкова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. 32 с. Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0573.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0573.html).

3. Двух- и многодиапазонные оптико-электронные системы с матричными приемниками излучения [Электронный ресурс] / Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. - М. : Логос, 2007. 192 с. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5987041988.html>.

4. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В.К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. 232 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744986.html>.

5. Измерения в физическом эксперименте [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Шкуратник В.Л. - 2-е изд., доп. и испр. - М. : Горная книга, 2006. 335 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5986720326.html>.

6. Методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] / Косарев Е.Л. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. 208 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106085.html>.

7. Экспериментальные исследования динамических явлений в строительных конструкциях атомных электростанций [Электронный ресурс] : Научное издание / Шаблинский Г.Э., Зубков Д.А. - М. : Издательство АСВ, 2009. 192 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936780.html>.

#### **в) периодические издания:**

1. Журнал «Измерительная техника».
2. Журнал «Известия вузов. Приборостроение».
3. Журнал «Датчики и системы».
4. Журнал «Приборы и техника эксперимента».
5. Журнал «Приборы и системы. Управление. Контроль, диагностика»
6. Журнал «Авиакосмическое приборостроение».
7. Журнал «Метрология».
8. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации».
9. Журнал «Мир измерений».
10. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы».
11. Журнал «Вестник метролога».
12. Журнал «Главный метролог».

#### **г) программное обеспечение и интернет-ресурсы**

Программное обеспечение: 1) пакет MS Office (MS Word, MS Excel, MS Access, Power Point), Adobe Reader, 2) пакет программ LabVIEW, поставляемый совместно с измерительными приборами и информационно-измерительным оборудованием фирмы National Instruments, 3) пакеты программ КОМПАС-3D, MATLAB.

1. <http://www.nacinc.com>
2. <http://www.pstechnik.de>
3. <http://www.aostechnologies.com>
4. <http://www.fastecimaging.com>
5. <http://www.specialised-imaging.com>
6. <http://www.gendocs.ru>
7. <http://www.datsys.ru>
8. <http://pribor.ifmo.ru>
9. <http://www.metrologi.ru>
10. <http://www.metrologie.ru>
11. <http://www.rostest.ru>
12. <http://www.tehlit.ru>
13. <http://www.metrob.ru>
14. <http://www.gost.ru>
15. <http://nauchforum.ru>
16. <http://tgizd.ru/ru>
17. <http://www.maik.ru/ru/journal/pribory/>
18. <http://www.metrologu.ru>
19. <http://www.elcomdesign.ru>
20. <http://www.alldatasheet.com>
21. <http://e.lib.vlsu.ru/>
22. <http://www.intuit.ru>

## **11. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

Для проведения научно-исследовательской практики используется материально-техническая база кафедры, включающая компьютерный класс (202-3), лаборатории для проведения лабораторных занятий (219-3, 222-3, 224-3, 327-3). Учебные аудитории 225-3, 217-3 и 224-3 оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, имеют выход в Интернет.




## **12. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Выбор мест и способов прохождения научно-исследовательской практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также рекомендованных условий и видов труда. В этом случае требования к структуре научно-исследовательской практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося и отражаются в индивидуальном задании на практику.

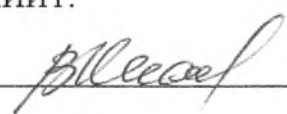
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность (профиль) «Приборы и методы измерения».

Рабочую программу составил проф. кафедры ПИИТ, д.т.н.  К.В.Татмышевский

Рецензент (представитель работодателя),  
Технический директор ЗАО «Плантел-М», к.т.н.  И.Н.Маниленко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИТ.

Протокол № 8а от 03.06.2015 г.

Заведующий кафедрой ПИИТ, д.т.н., профессор  В.П.Легаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность «Приборы и методы измерения».

Протокол № 8а от 03.06.2015 г.

Председатель комиссии, д.т.н., профессор  В.П.Легаев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год.

Протокол заседания кафедры БЭСТ № 10 от 20.06.2016 г.

Заведующий кафедрой БЭСТ \_\_\_\_\_  Л.Т.Сушкова

## План научно-исследовательской практики аспиранта

Аспирант: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. аспиранта)

Направление: **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль): **05.11.01 Приборы и методы измерения (по видам измерений)**

Год и форма обучения \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы, ученая степень, ученое звание, должность)

№ п.п.	Виды работ, разделы (этапы) практики	Код компетенции	Формы контроля
1	2	4	5
1.	Подготовительный. Выдача индивидуального задания. Анализ задания. Информационный поиск	ПК-3, ПК-4	Собеседование, устный опрос
2.	Формулирование цели и задач исследования. Составление программы исследований. Обоснование и выбор методов исследования. Проведение исследований	ПК-3, ПК-4	Собеседование, устный опрос
3.	Обработка, анализ и оценивание полученных результатов. Формулирование критериев оценки. Выбор формы представления полученных результатов	ПК-3, ПК-4	Собеседование, устный опрос
4.	Оформление отчетных документов. Защита отчета	ПК-3, ПК-4	Собеседование, устный опрос, отчет

Аспирант \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(Подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель аспиранта \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Фамилия, инициалы)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Фамилия, инициалы)

**Отчет о научно-исследовательской практике аспиранта**

(20\_\_ – 20\_\_ учебный год)

Аспирант: \_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество аспиранта)

Направление: **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль): **05.11.01 Приборы и методы измерения (по видам измерений)**

Год и форма обучения \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы, ученая степень, ученое звание, должность)

Вид занятий: \_\_\_\_\_

Количество часов \_\_\_\_\_

Отзыв руководителя практики о прохождении научно-исследовательской практики аспирантом

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

Научный руководитель аспиранта \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Фамилия, инициалы)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Фамилия, инициалы)