

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»



## ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ АСПИРАНТА В АлтГТУ

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

**Направленность (профиль) программы – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

**Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Форма обучения – очная, заочная**

Барнаул 2015

## **1 Общие положения**

1.1 Программа научно-исследовательской практики аспирантов разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

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

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утверждённый Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 г № 1259;

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утверждённое Приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 г № 1383;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 877;

Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова».

1.2 Научно-исследовательская практика является составной частью профессиональной подготовки аспирантов и представляет собой вид практической деятельности, направленный на приобретение компетенций по организации, проведению и обработке результатов научных исследований.

## **2 Цели научно-исследовательской практики**

Целями научно-исследовательской практики являются систематизация, расширение и закрепление знаний по организации, планированию и обработке результатов научного эксперимента, изучение принципов, возможностей и приобретение навыков работы с определенным комплексом оборудования и приборов, формирование у аспирантов навыков самостоятельного проведения научных экспериментальных исследований, обработки и представления в научной среде результатов проведенных экспериментов.

## **3 Задачи научно-исследовательской практики:**

а) изучить:

– принципы работы, правила эксплуатации научного оборудования и приборов, указанных в программе Практики;

– предложенные руководителем Практики методы исследования и проведения экспериментальных работ;

– целесообразные методы анализа и обработки экспериментальных данных;

– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

– информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к сфере проведения эксперимента;

– порядок оформления результатов научных исследований;

б) выполнить:

– экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая при необходимости математический (имитационный) эксперимент;

– анализ достоверности полученных результатов;

– подготовить (по мере возможности) публикацию, заявку на патент или на участие в гранте.

в) приобрести навыки:

- формулирования целей и задач научного исследования;
- выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований (оформление отчёта).
- работы на экспериментальных установках и приборах.

#### 4 Результаты обучения, планируемые при прохождении научно-исследовательской практики

Компетенция	Планируемые результаты освоения ОП		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	методы математического моделирования исследуемых процессов; методы создания физических моделей отражающих исследуемые процессы.	разрабатывать математические модели взаимодействия объекта контроля с первичными измерительными преобразователями; представлять эти взаимодействия в виде физических моделей.	методами математического и физического моделирования исследуемых объектов контроля.
ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	методики проведения экспериментальных исследований и анализа и обработки полученных результатов	составить план эксперимента; выбирать методы обработки полученных результатов	методами экспериментальных исследований; способами обработки полученных результатов; способами оценки достоверности этих результатов.
ОПК-5: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования	способы оценки научной новизны полученных результатов; выявить нерешенные задачи контроля объектов или недостатки существующих средств их контроля	на основе анализа существующих достижений определять научную значимость полученных результатов; определять перспективы прикладного использования полученных результатов.	методами анализа и оценки существующих средств и способов контроля объектов; анализом возможности прикладного использования полученных результатов.
ПК-1: способность обосновывать новые и совершенствовать существующие методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	существующие методы, применяемые для контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.	проводить анализ пригодности методов контроля для достижения поставленной цели; выявлять недостатки рассмотренных методов и предлагать пути их совершенствования или использовать метод контроля основанный на другом принципе.	методами системного анализа; методами математического и физического моделирования.
ПК-2: способность разрабатывать методическое,	современное состояние методического, и	составлять методики контроля сложных объектов;	правилами составления методик контроля; способами проведения

техническое и информационное обеспечение для локальных систем технологического контроля и экологического мониторинга природных и техногенных объектов	информационного обеспечения локальных систем различного назначения.	выбирать и обосновывать оборудование, необходимое для реализации этих методик.	испытаний локальных систем подтверждающих, их характеристики
ПК-3: способность разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение процессов обработки информативных сигналов и представление результатов в приборах и средствах контроля	известные алгоритмы обработки сигналов, реализуемые в приборах и средствах контроля различного назначения; программное обеспечение для технической реализации.	разрабатывать алгоритмы процессов обработки информативных сигналов, реализуемых в приборах и средствах контроля.	разработкой программно-технических средств, реализуемых в приборах и средствах контроля.

## 5 Место научно-исследовательской практики в структуре основной образовательной программы

5.1 Научно-исследовательская практика базируется и закрепляет знания, умения, способы деятельности, сформированные у аспирантов в результате освоения дисциплины *Методы организации, планирования и обработки результатов инженерного эксперимента.*

5.2 Навыки и умения, приобретённые в результате прохождения научно-исследовательской практики, необходимы аспиранту как предшествующие при освоении дисциплин и практик: *Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, Научные исследования.*

## 6 Место, продолжительность и формы проведения научно-исследовательской практики

6.1 Учебным планом предусмотрено прохождение научно-исследовательской практики для очной формы обучения в 3 семестре, для заочной формы обучения в 4 семестре. Объём всего: 108 ч. (3 з.е.). Из них СРС – 108 ч.

6.2 Основной базой практики аспирантов является Центр научно-исследовательской практики аспирантов (на базе ПНИЛ СВС – материаловедения) АлтГТУ.

6.3 Научно-исследовательская практика проводится рассредоточенно, параллельно с другими видами научной и учебной деятельности аспиранта согласно учебному плану.

6.4 Структура и виды деятельности аспирантов во время практики регламентируются настоящей Программой Практики.

6.5 Для аспирантов заочной формы обучения научно-исследовательская практика, организуемая на базе Центра или другой научной лаборатории АлтГТУ, в соответствии с учебными планами проводится в один из периодов пребывания аспиранта в АлтГТУ (в период сессии). Продолжительность практики 3 недели.

6.6 Аспиранты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить научно-исследовательскую практику по индивидуальному учебному плану по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

## 7 Структура и содержание научно-исследовательской практики

7.1 Содержание практики определяется Программой научно-исследовательской практики аспирантов, детализируемое для каждого аспиранта его научным руководителем. В Программе Практики учитывается профиль подготовки, тема научно-квалификационной работы. Содержание работы определяется Заданием по научно-исследовательской практике (приложение А).

7.2 Содержание практики представлено в календарном плане научно-исследовательской практики аспиранта (приложение Б).

Этапы практики	Формы текущего контроля (продукты деятельности)
<p>1 Организационно-подготовительный этап:</p> <p>1.1 Ознакомление с программой научно-исследовательской практики аспиранта</p> <p>1.2 Проведение ознакомительных занятий по Центру научно-исследовательских практик аспирантов (ЦНИПА).</p> <p>1.3. Распределение аспирантов по рабочим местам.</p> <p>1.4. Инструктаж по технике безопасности</p>	<p>Задание по научно-исследовательской практике аспиранта.</p> <p>Собеседование по технике безопасности.</p>
<p>2 Основной (научно-исследовательский) этап практики</p> <p>2.1 Изучение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, имеющихся в Центре научно-исследовательских практик аспирантов.</p> <p>2.2 Освоение методик проведения экспериментальных исследований.</p> <p>2.3 Сбор, обработка и анализ полученных данных</p>	<p>Обсуждение полученных результатов.</p> <p>Ведение дневника.</p> <p>Отчет.</p>
<p>3 Заключительный этап</p> <p>3.1 Подготовка и оформление отчёта по практике</p> <p>3.2 Защита отчёта</p>	<p>Отчёт по практике</p> <p>Зачёт по практике</p>

## 8 Образовательные и научно-исследовательские технологии, используемые при прохождении научно-исследовательской практики

Для достижения планируемых результатов при прохождении научно-исследовательской практики используются следующие образовательные технологии:

### 8.1 Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
- получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;

### 8.2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

- проведение лекций и семинаров;
- работа небольшими группами (не более 3-х человек);
- контекстное обучение;
- обучение на основе опыта.

### 8.3. Личностно ориентированные технологии обучения.

- консультации;
- возможность включения в Практику аспирантов отдельных (нестандартных) исследований с учетом направления и научных интересов аспиранта;
- самостоятельная работа аспиранта;
- подготовка отчета по практике.

## **9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта при прохождении научно-исследовательской практики**

9.1 В начальный период научно-исследовательской практики аспиранты должны ознакомиться с имеющейся материально-технической базой Центра научно-исследовательских практик АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории самораспространяющегося высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева) и получить задание по научно-исследовательской практики аспиранта. Преподаватели Центра практик рекомендуют учебно-методические материалы, позволяющие аспирантам оптимальным образом организовать процесс самостоятельной работы на практике.

9.2 Для обеспечения учебно-методического и информационного обеспечения прохождения научно-исследовательской практики используются методические, научно-технические и информационные (включая, Интернет-ресурсы) ресурсы, а также программное обеспечение Центра научно-исследовательских практик аспирантов.

#### А. Основная литература

1. Панова, Т.В. Рентгеноструктурный анализ : краткий курс лекций / Т.В. Панова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. - Омск : Омский государственный университет, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-7779-1417-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237932> (19.01.2016)

2. Кларк, Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов: монография/ Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт ; пер. С.Л. Баженов. - М. : РИЦ "Техносфера", 2007. - 371 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

#### Б. Дополнительная литература

1. Ковба, Л.М. Рентгенофазовый анализ [Текст] / Л.М. Ковба, В.К. Трунов. – М. : МГУ, 1976.- 231 с.

2. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 6-х т. / под ред. Б.А. Калин. - М. : МИФИ, 2008. - Т. 3. Методы исследования структурно-фазового состояния материалов. - 808 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

#### Г. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://www.aspirantura.com/> Портал для аспирантов и соискателей ученой степени
- [Aspirantura.com http://aspirantspb.ru/](http://aspirantspb.ru/) Сайт для аспирантов СПб [АспирантСПб.ру](http://aspirantspb.ru/)
- <http://www.aspirantura.net/> Каталог сайтов для аспирантов и соискателей ученой степени Каталог ресурсов для аспиранта
- <http://www.diser.biz/> Портал Диссертант | Онлайн
- <http://www.e-lib.org/> Портал Виртуальная библиотека аспиранта
- <http://elibrary.rsl.ru/> Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ)
- <http://www.jurnal.org/> Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов

- <http://193.49.43.4/dif/icsd/> База структурных данных для неорганических соединений.. ICSD (Inorganic Crystal Structure) Database 2
- <http://www.icdd.com/> Программа для обучения работе с базой данных PDF-2 ICDD 4 <http://database.iem.ac.ru/mincryst> WWW-MINCRYST Crystallographic and Crystallochemical Database for Mineral and their Structural Analogues 5
- [http://www.ph4s.ru/book\\_ph\\_tvteho.html](http://www.ph4s.ru/book_ph_tvteho.html) Физика твердого тела. Василевский А. С. М. Дрофа. 2010. 206 с.
- <http://193.49.43.4/dif/icsd/> База структурных данных для неорганических соединений ICSD (Inorganic Crystal Structure Database)
- [http://www.ph4s.ru/book\\_ph\\_tvteho.html](http://www.ph4s.ru/book_ph_tvteho.html) Современная физика. Конденсированное состояние. Воронов В. К., Подоплелов А. В. М. Изд. ЛКИ. 2008. 336 с.
- <http://users.omskreg.ru/~kolosov/> П.Е.Колосов. Web-сайт- дистанционный курс "Рентгеноструктурный анализ" Омский государственный университет
- <http://users.omskreg.ru/~kolosov/kolosov/> kolosov/public\_html/fizfak/programs/index.html Учебно-методические указания по курсу "Рентгеноструктурный анализ".

## **10 Формы отчетности аспиранта по итогам научно-исследовательской практики**

10.1 По итогам прохождения практики аспирант готовит и представляет руководителю практики следующую отчетную документацию:

- задание по научно-исследовательской практике, сформулированное на основе индивидуального плана работы аспиранта (форма приведена в приложении А);
- дневник прохождения научно-исследовательской практики (форма приведена в приложении Б);
- отчет о прохождении научно-исследовательской практики (форма отчета приведена в приложении В);

10.2 По результатам анализа представленной отчетной документации и защиты отчета о практике преподаватель выставляют аспиранту зачет, который фиксируется в аттестационном листе (зачетной ведомости).

10.3 Требования к структуре и оформлению отчета по практике содержатся в Программе научно-исследовательской практики, СТО АлтГТУ 12 570 – 2013 Общие требования к текстовым, графическим и программным документам.

## **11 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

11.1 Фонд оценочных средств по практике включает:

- перечень компетенций, сформированных в процессе прохождения аспирантом практики (см. раздел 4 настоящей Программы);
- материалы, необходимые для оценки степени сформированности компетенций, представленные в виде отчета о практике и требований к отчету по практике;
- перечень типовых вопросов, которые могут быть предложены аспирантам в процессе защиты (обсуждения) отчета о практике;
- описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, шкалы и процедуры оценивания.

11.2 Требования к отчету о практике

Отчет оформляется в соответствии с СТО АлтГТУ 12 570 – 2013 Общие требования к текстовым, графическим и программным документам в виде сброшюрованной пояснительной записки, иллюстрированной схемами, эскизами, фотографиями, приложениями (при необходимости).

Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист (Приложение В),
  - введение,
  - основная часть,
  - заключение,
  - список использованных источников,
  - задание по научно-исследовательской практике (приложение А),
  - дневник прохождения практики (приложение Б).
- Объём отчета 30-50 с. формата А4.

### 11.3 Показатели и критерии оценки результатов практики

Для получения зачета аспирант должен полностью выполнить содержание работ, предусмотренных программой практики, своевременно оформить отчет о практике, всю предусмотренную текущую и итоговую документацию, защитить отчет руководителю практики.

Перечень типовых вопросов, которые могут быть предложены аспирантам в процессе защиты (обсуждения) отчёта о практике:

1. Какова сущность процесса оптического способа измерения шероховатости поверхности?
2. За счет чего обеспечивается точность измерения шероховатости поверхности?
3. В каких режимах позволяет проводить съемку оптический профилометр VEECO (WYKO) NT 9080?
4. Каковы размеры измеряемого участка образца при использовании объектива x5/x20 (единовременное «поле зрения» VEECO (WYKO) NT 9080)?
5. Каковы преимущества и недостатки использования профилометра-интерферометра VEECO (WYKO) NT 9080?
6. Как можно обработать полученные результаты программным обеспечением оптического профилометра VEECO (WYKO) NT 9080?
7. Устройство и основные узлы дифрактометра рентгеновского общего назначения «ДРОН-6».
8. Принцип работы дифрактометра рентгеновского общего назначения «ДРОН-6».
9. Как происходит формирование рентгеновского пучка?
10. Какая фокусировка используется в дифрактометрах?
11. Условие возникновения дифракции в кристалле. Закон Вульфа-Брэгга.
12. Сущность метода рентгеновского фазового анализа.
13. Защита от рентгеновского излучения, требования техники безопасности.
14. Особенности пробоподготовки образца для съемки.
15. Методика выполнения качественного фазового анализа.
16. Основные погрешности, возникающие при рентгеновском анализе.
17. Выбор режима съемки для образца неизвестного/известного состава.
18. Технологический маршрут обслуживания дифрактометра.
19. Какие методы используются в программе PDWin «Предварительная обработка» для уточнения характеристик дифракционных пиков?
20. Основные характеристики дифракционных максимумов для проведения рентгенофазового анализа.
21. Что входит в базу данных международной картотеки PDF-2 Международного центра ICDD.
22. Какую информацию о состоянии вещества можно получить из внешнего вида рентгеновских спектров.
23. Какая информация содержится в карточке эталона базы данных международной картотеки PDF-2 Международного центра дифракционных данных ICDD.

24. В каких пределах проводятся изменения прилагаемой нагрузки при измерении микротвердости?
25. По какой шкале проводятся измерения микротвердости?
26. Конструктивные элементы цифрового микротвердомера с автоматическим поворотом турели МН-6.)

## 12 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Для проведения научно-исследовательской практики используется материально-техническая база Центра научно-исследовательских практик АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории самораспространяющегося высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева), обеспечивающая возможность выполнения аспирантами комплекса запланированных работ и соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ.

Материально-техническая база Центра для проведения научно-исследовательской практики аспирантов приведена в таблице 12.1.

Стандартные исследования, проводимые на оборудовании, приведенном в приложении 12.1 и методы обработки полученных экспериментальных данных, представлены в таблице 12.2. Может рассматриваться возможность индивидуального подхода к исследованию аспиранта с включением отдельных нестандартных исследований.

Таблица 4

№ п/п	Наименование оборудования (наименование лаборатории, ауд.)	Области применения	Виды исследований
1	2	3	4
1.	<b>ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР-ИНТЕРФЕРОМЕТР ВЕЕСО (WYKO) NT 9080 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)</b>	Относится к оптической интерференционной микроскопии, предназначен для быстрого получения топографии поверхности в 3D, бесконтактным методом.	- Возможность различать любой рельеф, начиная от шероховатости нанометрового масштаба, до ступенек миллиметровой высоты на участках размером от сотен микрон до нескольких миллиметров; - В процессе измерений вертикальным сканированием регистрировать серию интерференционных картин с помощью цифровой видеокамеры; - Получать 3D изображение с разрешением 3—5 нм по нормали к образцу.
2.	<b>НАСТОЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ДВУМЯ КОЛОННАМИ INSTRON 5966 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)</b>	Применяется для статических испытаний с использованием одной рамы для растягивающих и сжимающих нагрузок. Установка относится к разрывным машинам. Может применяться для различных материалов в разных отраслях, например, для пластиков, металлов, композитов, эластомеров, комплектующих в текстильной, аэрокосмической, автомобильной промышленности и биомедицине, а также при испытаниях при температуре выше или ниже температуры окружающей среды.	- Исследование прочностных характеристик: испытания на растяжение, сжатие, изгиб; - Исследования в температурной камере (от - 70°C до + 350 °C)

3.	<b>ДИФРАКТОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ДРОН-6 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)</b>	Представляет собой стационарный дифрактометр общего назначения, предназначенный для проведения широкого круга рентгеноструктурных исследований различных кристаллических и аморфных материалов в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений и других организациях. Управление дифрактометром, сбор данных и обработка результатов измерений осуществляется с помощью ПЭВМ с OS Windows XP.	- Качественный и количественный фазовый анализ; - Исследование фазовых переходов; - Прецизионное определение параметров решетки кристаллических веществ; - Определение параметров тонкой структуры (области когерентного рассеяния и микродеформации); - Изучение структурных изменений; - Определение состояния вещества (кристаллическое, аморфное, аморфное с кристаллическими включениями).
4.	<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1M, (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)</b>	Предназначен для расширенных научно-исследовательских, а также ответственных и сложных технических задач в кристаллографии, физике твердого тела, химии, биологии, медицине, металловедении и других областях. Применяется в исследовании материалов и деталей, определении поверхностных свойств материалов, глубин микронеровностей, толщины слоев; определение типов структур.	- Металлографическое исследование общей структуры микрошлифов; увеличение до 1000х; - Наблюдение и фотографирование изображений в диапазоне увеличений от 50х до 1000х. - Анализ состава и структурной конструкции материала.
5.	<b>ЦИФРОВОЙ МИКРОТВЕРДОМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ ТУРЕЛИ МН-6, (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)</b>	Предназначен для исследования микротвердости образцов в соответствии с требованиями стандартов JJG260-91, JIS В-7734, ASTM E-384 и ISO 146.	- Исследование микротвердости образца.
6	<b>УСТАНОВКА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ (ПНИЛ СВС, ауд. 401, КГ)</b>	Предназначена для нанесения тонкопленочных покрытий на поверхность материалов и изделий с помощью плазмы магнетронного разряда. Прибор может быть применён для исследований в области физики, химии, биологии, медицины и других областях.	- Напыление объектов ВЧ магнетронным распылением.
7	<b>РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОАНАЛИЗАТОР (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)</b>	Предназначен для проведения широкого круга материаловедческих исследований в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений.	Количественный анализ химического состава

Таблица 5 Исследовательские блоки (стандартные и дополнительные исследования)

№	Оборудование, входящее в блоки	Стандартные исследования	Дополнительные исследования
1	2	3	4
1	<b>Блок анализа поверхности</b>		
1.1	<b>ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР - ИНТЕРФЕРОМЕТР ВЕЕСО (WУКО) NT 9080</b>	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора. Ознакомление с сущностью метода оптической интерференционной микроскопии. Подготовка образца и получение топографии его поверхности методом вертикального	

		сканирования. Построение графиков шероховатости поверхности в ключевых точках. Построение 3D-картины шероховатости поверхности образца. Обработка полученных данных возможностями программного обеспечения Veeco.	
1.2	<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1M</b>	Ознакомление с сущностью метода оптической микроскопии и особенностей изображения в светлом поле, темном поле, поляризованном свете. Особенности анализа структурных составляющих. Аналитические возможности программного комплекса Thixomet при анализе поверхности и построение 3-D изображений.	
2	<b>Блок рентгеновской дифрактометрии</b>		
2.1	<b>ДИФРАКТОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ДРОН-6</b>	Изучение устройства, основных узлов и принципов работы рентгеновского дифрактометра ДРОН-6. Ознакомление с сущностью метода рентгеновского фазового анализа. Подготовка для съемки препарата из исследуемого вещества. Получение рентгенодифракционного спектра от поликристаллического однофазного (двухфазного) образца. Расчет рентгенограмм. Проведение качественного анализа. Идентификация фаз по базе данных международной картотеки PDF-2 Международного центра дифракционных данных (ICDD).	- Исследование фазовых переходов; - Прецизионное определение параметров решетки кристаллических веществ; - Определение параметров тонкой структуры (области когерентного рассеяния и микродеформации); - Изучение структурных изменений; - Определение состояния вещества (кристаллическое, аморфное, аморфное с кристаллическими включениями)
2.2	<b>РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОАНАЛИЗАТОР</b>	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора. Ознакомление с сущностью метода рентгенофлуоресцентного анализа. Получение элементного состава исследуемого образца. Обработка полученных данных возможностями программного обеспечения X-MET 7500	
3	<b>Блок структурного анализа</b>		
3.1	<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1m</b>	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора. Ознакомление с сущностью метода оптической микроскопии и особенностей изображения в светлом поле, темном поле, поляризованном свете. Особенности анализа структурных составляющих. Аналитические возможности программного комплекса Thixomet.	
	<b>ЦИФРОВОЙ МИКРОТВЕРДОМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ ТУРЕЛИ МН-6</b>	Получение карты распределения микротвердости на микротвердомере МН-6 с последующим анализом и построением карты распределения микротвердости по поверхности шлифа. Построение зависимостей и обработка полученных данных возможностями программного обеспечения Thixomet.	

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Автор(ы)

Б.С. Первухин, профессор кафедры ИТ  
*(И.О.Ф., должность, кафедра)*



*(подпись)*

Ю.А. Яхно, ассистент кафедры ИТ  
*(И.О.Ф., должность, кафедра)*



*(подпись)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационных технологий» обеспечивающей подготовку аспирантов по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

«9» сентября 2015 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой  
С.П. Пронин  
*(И.О.Ф.)*



*(подпись)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Центра научно-исследовательских практик АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ЦНИПА), организованного на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории самораспространяющегося высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева

« 31 » августа 2015 г., протокол № 1

Заведующий ПНИЛ СВС (ЦНИПА)

В.И. Яковлев  
(И.О.Ф.)

  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета  
Факультета информационных технологий

наименование факультета

« 22 » октября 2015 г., протокол № 1

Председатель совета (декан/ директор)

Е.А. Зрюмов  
(И.О.Ф.)

  
(подпись)

Согласовано:

Начальник отдела практик и трудоустройства

Маран И.Г.  
(И.О.Ф.)

  
(подпись)

« 06 » ноября 2015 г.

**Приложение А**  
**Форма задания по научно-исследовательской практике**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Кафедра \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись, И.О.Ф.)*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**по научно-исследовательской практике**

Изучить устройство и принцип работы \_\_\_\_\_

Провести экспериментальные исследования \_\_\_\_\_

аспиранту группы \_\_\_\_\_  
*И.О.Ф. аспиранта*

\_\_\_\_\_  
*код и наименование направления (специальности)*

Срок практики с \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Приложение Б

### Календарный план научно-исследовательской практики

Наименование задач (мероприятий), составляющих задание	Дата выполнения задачи (мероприятия)	Подпись руководителя практики от организации
1	2	3

Руководитель научно-исследовательской практики

\_\_\_\_\_  
*И.О.Ф., должность*

\_\_\_\_\_  
*подпись*

## Приложение В

### Форма отчета о прохождении научно – исследовательской практики

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

### ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Аспирант \_\_\_\_\_ группы

Код и направление (специальность) \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

*Далее, в свободной форме, излагаются результаты прохождения научно- исследовательской практики, в соответствии с индивидуальной программой практики. В отчёте должны быть представлены сведения о конкретно выполненной работе в период практики, дневник практики, составленные и оформленные в соответствии с утвержденной программой практики и методическими рекомендациями по их оформлению.*

Аспирант \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО)

Научный руководитель \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО)

## Приложение Г

### Форма дневника прохождения научно – исследовательской практики

#### ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Аспирант \_\_\_\_\_ группы

Код и направление (специальность) \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Дата (период)	Содержание проведенной работы	Результат работы	Подпись руководителя практики от организации
1	2		3

Аспирант \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО)

Научный руководитель \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО)